[별표 1]

효율관리기자재의 적용범위, 측정방법 및 효율기준 등

(제4조, 제5조제2항, 제12조제1항 및 제2항, 제16조제2항관련)

1. 전기냉장고

1. 적용범위

KS C IEC 62552의 규정에 의한 정격소비전력이 500W 이하인 압축식 냉각장치를 갖는 것으로서 유효내용적이 1,000L 이하인 냉장고 및 냉동냉장고에 한함

2. 측정방법

측정방법은 KS C IEC 62552의 규정에 의하여 측정한 월간 소비전력량{여기서 "월간 소비전력량"이라 함은 1일 소비전력량에 365를 곱하고 이 값을 12로 나눈값에 1.6을 곱한 값을 말한다}.

3. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
전기냉장고	2	월간소비전력량 냉장실유효내용적 냉동실유효내용적 자동제상기능여부 보정유효내용적 KS C IEC 62552에서 요구하는 시험성적서 기재내용 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 연간소비전력량 연간에너지비용 소비효율등급	- - - - - - - 1시간소비전력량(Wh)×0.425 월간소비전력량(kWh)×12 연간소비전력량(kWh)×160 -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

2. 월간소비전력량 = 1일 소비전력량 × 365 / 12로 산출한 값 × 1.6

4. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

4.1 최저소비효율기준

(단위 : Wh/L)

구 분	최저소비효율 기준값
	2021년 10월 1일부터
냉장고 및 보정유효내용적 500L 미만 냉동냉장고	380
보정유효내용적 500L 이상 냉동냉장고	95

주)1. AV(보정유효내용적)=∑{(각 실의 유효내용적)×K(보정계수)×F(자동제상기능)}

1) 냉장고의 경우 K=1

2) 냉동냉장고의 경우

$$K(\text{보정계수}) = \frac{T_1 - Tc}{T_1 - T_2}$$

T_1 : 시험시 주위온도(25℃), Tc : 각 저장실의 기준온도

T_2 : 냉장실 기준온도(5℃)

3) 자동제상기능이 있는 경우 F=1.2, 자동제상기능이 없는 경우 F=1.0

2. 최저소비효율 기준값은 해당 모델의 월간소비전력량(Wh)을 해당 모델의 보정유효내용적(L)으로 나눈값과 비교하여 달성여부를 판단

3. 110V/220V 겸용제품의 경우 220V를 기준으로 함

4.2 소비효율등급부여기준

4.2.1 소비효율등급부여지표

다음 표와 같이 해당 모델의 월간소비전력량과 보정유효내용적의 비를 소비효율등급부여지표로 함

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{해당 모델의 월간소비전력량[Wh]}}{\text{해당 모델의 보정유효내용적[L]}}$$

4.2.2 소비효율등급부여기준

1) 냉장고 및 보정유효내용적 500L 미만 냉동냉장고

R	등 급
R ≤ 65.0	1
65.0 < R ≤ 90.0	2
90.0 < R ≤ 170.0	3
170.0 < R ≤ 250.0	4
250.0 < R ≤ 380.0	5

2) 보정유효내용적 500L 이상 냉동냉장고

R	등 급
R ≤ 30.0	1
30.0 < R ≤ 39.0	2
39.0 < R ≤ 50.0	3
50.0 < R ≤ 70.0	4
70.0 < R ≤ 95.0	5

4.3 <삭제>

4.4 중장기 목표소비효율기준

(단위 : Wh/L)

구 분	2027년 1월 1일부터		2030년 1월 1일부터	
	최고	최저	최고	최저
냉장고 및 보정유효내용적 500L 미만 냉동냉장고	R ≤ 63.05	R ≤ 243.20	R ≤ 61.10	R ≤ 231.80
보정유효내용적 500L 이상 냉동냉장고	R ≤ 29.10	R ≤ 66.50	R ≤ 28.20	R ≤ 63.65

* R은 소비효율등급부여지표를 말함

2. 전기냉동고

삭제 <2015. 7. 1>

3. 김치냉장고

1. 적용범위

KS C 9321의 규정에 의한 김치저장실 유효내용적이 전체 유효내용적의 50% 이상이고 전체 유효내용적이 1,000L 이하인 김치냉장고에 한함.(단, 업소 전용 제품은 제외)

2. 측정방법

2.1 김치저장온도조건의 소비전력량 측정방법은 KS C 9321을 따른다.

2.2 냉동 보관 운전 시 소비전력량 측정방법은 다음과 같으며, 그 외의 조건은 KS C 9321을 따른다.

(1) 냉동실 시험 온도

a) 냉동 전환이 가능한 실(이하 '냉동실')의 저장온도 범위에 따라 아래 표와 같이 구분한다.

냉동실 구분 기준온도(℃)	-6	-12	-18
냉동실 저장온도(℃)	-6≤t<-12	-12≤t<-18	≤-18

b) 단일 시험의 경우 냉동실 구분 별로 설정 가능한 범위 내에서 기준 온도에 가장 가까운 값(단, 기준온도 이하)으로 설정한다.

(2) 온도 측정

a) 냉동실 온도 측정은 김치저장실의 온도 측정 방법에 따른다. 단, 김치용기를 제거한 상태에서 온도를 측정한다.

b) 냉동 전환이 가능한 실(칸)은 모두 냉동 보관으로 설정하여 온도를 측정한다. 단, 김치저장실의 온도 설정은 김치저장온도조건의 소비전력량 측정 시와 동일하게 한다.

(3) 시험 기간

시험 기간은 KS C 9321에 따른다. 단, 성에 제거 동작이 시작되는 시점은 냉동실 기준으로 한다.

(4) 소비전력량의 결정

단일 시험 또는 두 번의 시험(한번은 기준 온도보다 낮게, 다른 한번은 기준 온도보다 높게)결과로부터 보간법을 이용하여 결정 하며, 냉동 온도 설정이 불가능한 경우는 단일 시험의 결과로부터 결정한다. 보간 시험에 사용되는 두 온도 사이의 차는 4℃를 초과해서는 안 된다.

3. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
김치냉장고	2	월간소비전력량 (냉동보관 운전시 포함)	-	0
		김치저장실유효내용적	-	
		냉동실유효내용적	-	
		기타실유효내용적	-	
		보정유효내용적	-	
		김치저장실수	-	
		형태	스탠드형/뚜껑형 등	
		문(Door)의 개수	-	
		1시간소비전력량	-	
		1시간사용시CO_2배출량	1시간소비전력량(Wh)×0.425	
		연간소비전력량	월간소비전력량(kWh)×12	
		연간에너지비용 (냉동보관 운전시 포함)	연간소비전력량(kWh)×160	
		소비효율등급	-	

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

2. 월간소비전력량 = 1일 소비전력량 × 365 / 12로 산출한 값 × 1.3

4. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

4.1 최저소비효율기준

(단위 : Wh/L)

구 분	최저소비효율 기준값
	2023년 5월 1일부터
보정유효내용적 300L 미만	125.0
보정유효내용적 300L 이상으로서 문(Door)의 개수 3개 이하	50.0
보정유효내용적 300L 이상으로서 문(Door)의 개수 4개 이상	45.0

주) 1. AV(보정유효내용적)=∑{(각 실의 유효내용적)×K(보정계수)×F(자동제상기능)}

1) 김치저장실 및 냉동실의 경우

$$K(\text{보정계수}) = \frac{T_1 - Tc}{T_1 - T_2}$$

T_1 : 시험시 주위온도(25℃)

T_2 : 김치저장실 평균온도(0℃)

Tc : 각 실의 평균온도(℃) (여기에서, 평균온도는 각 실별로 시료들의 평균값으로 결정함)

2) 기타실의 경우 K=1

3) 자동제상이 있는 경우 F=1.1, 자동제상이 없는 경우 F=1.0
단, 자동제상은 48시간 이내에 1회 이상을 포함하여야 함.

4) 각 실의 평균온도는 제품 출하조건으로 하여 측정하되, 김치저장실 평균온도가 0.5℃를 초과하는 경우에는 온도 조건을 변경하여 김치저장실 평균온도를 0.5℃이하로 낮추어 시험함.

2. <삭제>

3. 110V, 220V 겸용제품의 경우 220V를 기준으로 함

4. <삭제>

4.2 소비효율등급부여기준

4.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 월간소비전력량[Wh]과 당해 모델의 보정유효내용적(AV)[L]의 비를 소비효율등급부여지표로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{당해모델의 월간소비전력량[Wh]}}{\text{당해모델의 보정유효내용적[L]}}$$

4.2.2 소비효율등급부여기준

1) 보정유효내용적 300L 미만

R	등 급
R < 47.0	1
47.0 ≤ R < 60.5	2
60.5 ≤ R < 82.0	3
82.0 ≤ R < 103.5	4
103.5 ≤ R < 125.0	5

2) 보정유효내용적 300L 이상으로서 문(Door)의 개수 3개 이하

R	등 급
R < 34.0	1
34.0 ≤ R < 36.2	2
36.2 ≤ R < 40.8	3
40.8 ≤ R < 45.4	4
45.4 ≤ R < 50.0	5

2) 보정유효내용적 300L 이상으로서 문(Door)의 개수 4개 이상

R	등 급
R < 28.0	1
28.0 ≤ R < 30.0	2
30.0 ≤ R < 35.0	3
35.0 ≤ R < 40.0	4
40.0 ≤ R < 45.0	5

4.3 중장기 목표소비효율기준

(단위 : Wh/L)

구 분	2026년 5월 1일부터		2029년 5월 1일부터	
	최고	최저	최고	최저
보정유효내용적 300L 미만	45.6	100.0	44.2	96.3
보정유효내용적 300L 이상으로서 문(Door)의 개수 3개 이하	33.0	48.5	32.0	47.0
보정유효내용적 300L 이상으로서 문(Door)의 개수 4개 이상	27.2	43.7	26.3	42.3

4. 전기냉방기

1. 적용범위

KS C 9306의 규정에 의한 전동기 정격소비전력의 합계가 7.5kW 이하인 에어컨디셔너로서 정격냉방능력 23kW 미만인 것에 한하며, 수냉식, 이동식, 덕트접속식 구조의 것은 제외한다. 다만, 분리형으로서 1대의 실외기에 2대 또는 3대의 실내기를 조합한 구조인 홈 멀티형 전기냉방기는 2대 또는 3대의 실내기중 최소한 하나의 실내기가 스탠드형 실내기인 경우에 한해서만 적용한다. 홈 멀티형 전기냉방기는 정격냉방능력이 가장 큰 실내기를 기준으로 소비효율등급부여기준을 정한다. 단, 스탠드형 실내기 정격냉방능력은 10kW 미만으로 한정한다.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C 9306 에어컨디셔너
유럽연합(EU) Ecodesign Regulation 801/2013 (Lot 26) : Networked standby losses of energy using products
ISO 16358-1 Air-cooled air conditioners and air to air heat pumps (Testing and calculating methods for seasonal performance factors) Part 1 : Cooling seasonal performance factor

3. 에너지효율 측정방법

(a) 전기냉방기 및 홈 멀티형 전기냉방기의 에너지소비효율 측정방법은 KS C 9306-2017 부속서 E에 따라 시험하여 아래의 표와 같이 기록한다. 다만, 홈 멀티형 전기냉방기의 에너지 효율 측정(대기전력은 제외)은 1대의 실외기에 2대 또는 3대의 실내기를 조합한 방법으로 측정한다.

(b) 특히, 전기냉방기 및 홈 멀티형 전기냉방기가 가변용량인 경우 에너지소비효율 측정을 위해서는 제품의 능력을 제어할 수 있는 장치(소프트웨어 포함)가 요구되며, 이를 시험기관에 제공하여야 한다. 또한 제조업자 또는 수입업자는 최대 능력을 낼 수 있는 설정 값(압축기 주파수 조절 값, 실내유닛 풍량 조절 값, 실외유닛 풍량 조절 값, 냉매팽창기구 조절 값 또는 냉매유량 조절 값)을 시험기관에 제시하여야 한다.(단, 냉매팽창기구 조절 값 또는 냉매유량 조절 값은 제조업자 또는 수입업자가 전체 유량 조절 범위의 ±20%를 시험기관에 제시할 수 있으며, 이때 제시한 값으로 사후관리 시험도 동일하게 진행한다.) 시험기관은 제조업자 또는 수입업자가 제시한 설정 값으로 에너지소비효율을 측정하고 측정을 위해 사용한 최종 설정 값을 기록하여야 하며, 제조업자 또는 수입업자는 시험기관이 에너지소비효율 측정 시 사용한 최종 설정 값을 시험성적서와 함께 공단에 신고해야 한다. 또한, 사후관리 시험에서는 공단에 신고한 최종 설정 값을 사용한다.

(c) KS C 9306-2017 부속서 E에 따라 냉방기간에너지소비효율을 산출하고, 필요한 시험항목 및 계수는 KS C 9306-2017 부속서 E 표 E.3을 적용한다. 시험기관은 에너지소비효율 산출에 사용한 항목 및 계수를 포함하여 시험성적서를 발급한다. 또한, 사후관리 시험에서는 공단에 신고한 시험성

적서의 항목과 계수를 사용한다.

(d) 냉방기간에너지소비효율을 산출하기위한 건물냉방부하는 외기온도 35℃일 때의 부하로 정격표시 냉방능력과 같은 값이며, 여기서 홈 멀티형 전기냉방기의 경우 정격표시냉방능력은 각 실내기의 냉방능력 표시치의 합을 말한다.

(e) 스마트 기능에 대해서는 관련 증빙서류를 검토하고, 기기(부가기기 포함)를 가동하여 어플리케이션, 자체 디스플레이, 제어장치 등의 스마트 기능 구현 여부를 확인해야 한다.

(f) 홈 멀티형 전기냉방기의 경우, 1:1조합의 압축기 주파수 조절 값은 1:2조합(또는 1:3 조합)의 압축기 주파수 조절 값을 기준으로 동일하게 설정한다. 또한 1:1조합과 1:2조합(또는 1:3 조합) 모두 동일한 냉매량을 봉입하여 시험한다.

(g) 시험결과는 다음의 표로 기록한다.

구 분	시험결과		
	1:1 조합	1:2 조합	1:3 조합
냉방표준능력(W)			
냉방표준소비전력(W)			
냉방기간총냉방능력(kW)			
냉방기간총소비전력량(kWh)			
연간소비전력량(kWh)			
냉방기간에너지소비효율(CSPF)			
소비효율등급(R)			

(비고) 1. 최소능력이 > 0.5×정격표시능력일 경우 중간운전시험은 생략 가능

4. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
전기냉방기	1	냉방기간에너지소비효율 정격냉방능력 냉방표준능력 냉방표준소비전력 대기전력 연간소비전력량 냉방기간월간소비전력량 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 월간에너지비용 스마트기능 구현 여부 및 내용 소비효율등급	- - - - - - 연간소비전력량/4 $\frac{\text{연간소비전력량}(kWh)\times 1000}{941\text{시간}(h)}$ (고정용량형, 2단압축기형, 가변용량형) (ex : 연간소비전력량 1552.4kWh 일경우 $\frac{1552.4(kWh)\times 1000}{941}$ =1,650Wh) 1시간소비전력량(Wh)×0.425 냉방기간월간소비전력량(kWh)×221- -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

2. 홈멀티형의 경우 1:2 조합 또는 1:3 조합 운전시 포함

3. 연간소비전력량 = 냉방기간총소비전력량 측정값 × 2.5

5. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

5.1. 최저소비효율기준

(단위 : W/W)

구 분		최저소비효율 기준값
		2021년 10월 1일부터
일 체 형		3.17
분리형	정격냉방능력 4kW 미만	4.50
	정격냉방능력 4kW 이상 10kW 미만	4.40
	정격냉방능력 10kW 이상 17.5kW 미만	4.20
	정격냉방능력 17.5kW 이상 23kW 미만	2.89

(비고) 1. 대기전력은 소비효율등급부여기준에서 5등급 기준을 적용

2. 최저소비효율기준값은 해당 소비효율등급부여지표(R)와 비교하여 달성여부를 판단

5.2. 소비효율등급부여기준

5.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 냉방기간 총 냉방량과 그 때의 냉방기간 총 소비전력량의 비인 냉방기간 에너지소비효율(CSPF : Cooling Seasonal Performance Factor)을 소비효율등급부여지표(R)로 한다. 홈 멀티형은 1:1조합과 1:2조합(또는 1:3조합) 판정값 중 하위 등급의 값으로 소비효율등급부여지표(R)를 적용한다.

여기서 냉방효율 측정방법은 고정용량형, 2단 가변형 및 가변용량형 에어컨의 경우 KS C 9306의 규정에 의하여 측정한 냉방기간 에너지소비효율(CSPF : Cooling Seasonal Performance Factor)을 말한다.

5.2.2 소비효율등급부여기준

1) 일체형인 것으로 일반제품

R	대기전력 (수동대기모드 소비전력)	등 급
4.33 ≤ R	≤ 1.0W	1
4.04 ≤ R < 4.33	≤ 1.0W	2
3.75 ≤ R < 4.04	≤ 2.0W	3
3.46 ≤ R < 3.75	≤ 2.0W	4
3.17 ≤ R < 3.46	≤ 2.0W	5

2) 일체형인 것으로 네트워크제품

R	대기전력 (능동대기모드 소비전력)	등 급
4.33 ≤ R	≤ 3.0W	1
4.04 ≤ R < 4.33	≤ 3.0W	2
3.75 ≤ R < 4.04	≤ 4.0W	3
3.46 ≤ R < 3.75	≤ 4.0W	4
3.17 ≤ R < 3.46	≤ 5.0W	5

3) 정격냉방능력 4kW 미만으로서 분리형인 일반제품

R	대기전력 (수동대기모드 소비전력)	등 급
6.90 ≤ R	≤ 1.0W	1
6.30 ≤ R < 6.90	≤ 1.0W	2
5.70 ≤ R < 6.30	≤ 2.0W	3
5.10 ≤ R < 5.70	≤ 2.0W	4
4.50 ≤ R < 5.10	≤ 2.0W	5

4) 정격냉방능력 4kW 미만으로서 분리형인 네트워크제품

R	대기전력 (능동대기모드 소비전력)	등 급
6.90 ≤ R	≤ 3.0W	1
6.30 ≤ R < 6.90	≤ 3.0W	2
5.70 ≤ R < 6.30	≤ 4.0W	3
5.10 ≤ R < 5.70	≤ 4.0W	4
4.50 ≤ R < 5.10	≤ 5.0W	5

5) 정격냉방능력 4kW 이상 10kW 미만으로서 분리형인 일반제품

R	대기전력 (수동대기모드 소비전력)	등 급
6.20 ≤ R	≤ 1.0W	2
5.60 ≤ R < 6.20	≤ 2.0W	3
5.00 ≤ R < 5.60	≤ 2.0W	4
4.40 ≤ R < 5.00	≤ 2.0W	5

6) 정격냉방능력 4kW 이상 10kW 미만으로서 분리형인 네트워크제품

R	대기전력 (능동대기모드 소비전력)	스마트기능	등 급
7.00 ≤ R	≤ 3.0W	기능 구현	1
6.20 ≤ R < 7.00	≤ 3.0W	묻지 않음	2
5.60 ≤ R < 6.20	≤ 4.0W	묻지 않음	3
5.00 ≤ R < 5.60	≤ 4.0W	묻지 않음	4
4.40 ≤ R < 5.00	≤ 5.0W	묻지 않음	5

(비고)

1. 스마트기능이 구현된 제품 중에서 아래의 어느 하나에 해당되는 경우에는 자체 디스플레이에 소비전력(kW) 등을 표시하지 않을 수 있음
   (1) 자체 디스플레이가 없는 제품
   (2) 소비전력(kW) 등을 자체 디스플레이에 기술적으로 표시할 수 없는 세그

먼트 디스플레이 등인 제품

(3) 무선 리모컨 등 단방향 제어장치에 부착된 자체 디스플레이

7) 정격냉방능력 10kW 이상 17.5kW 미만으로서 분리형인 일반제품

R	대기전력 (수동대기모드 소비전력)	등 급
6.30 ≤ R	≤ 1.0W	1
5.70 ≤ R < 6.30	≤ 1.0W	2
5.20 ≤ R < 5.70	≤ 2.0W	3
4.70 ≤ R < 5.20	≤ 2.0W	4
4.20 ≤ R < 4.70	≤ 2.0W	5

8) 정격냉방능력 10kW 이상 17.5kW 미만으로서 분리형인 네트워크제품

R	대기전력 (능동대기모드 소비전력)	등 급
6.30 ≤ R	≤ 3.0W	1
5.70 ≤ R < 6.30	≤ 3.0W	2
5.20 ≤ R < 5.70	≤ 4.0W	3
4.70 ≤ R < 5.20	≤ 4.0W	4
4.20 ≤ R < 4.70	≤ 5.0W	5

9) 정격냉방능력 17.5kW 이상 23kW 미만으로서 분리형인 일반제품

R	대기전력 (수동대기모드 소비전력)	등 급
4.52 ≤ R	≤ 1.0W	1
4.11 ≤ R < 4.52	≤ 1.0W	2
3.71 ≤ R < 4.11	≤ 2.0W	3
3.30 ≤ R < 3.71	≤ 2.0W	4
2.89 ≤ R < 3.30	≤ 2.0W	5

10) 정격냉방능력 17.5kW 이상 23kW 미만으로서 분리형인 네트워크제품

R	대기전력 (능동대기모드 소비전력)	등 급
4.52 ≤ R	≤ 3.0W	1
4.11 ≤ R < 4.52	≤ 3.0W	2
3.71 ≤ R < 4.11	≤ 4.0W	3
3.30 ≤ R < 3.71	≤ 4.0W	4
2.89 ≤ R < 3.30	≤ 5.0W	5

5.2.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

일반제품 : 네트워크 기능이 없는 제품

네트워크제품 : 디지털가전제품, 정보기기 등을 단일 프로토콜로 제어해 각종 제품간의 원격제어 및 정보 공유를 목적으로 만들어진 제품 또는 유·무선 중앙·개별 제어형 에어컨. 실내·외기가 통신하기 위한 네트워크 기능이 옵션인 제품도 네트워크제품으로 본다. 다만, 높은 네트워크 가용(HiNA) 기능성을 갖춘 제품의 능동대기모드 소비전력 기준은 8.0W 이하이며, HiNA 제품은 시험기관에 증빙자료를 제출하고 시험기관은 시험을 통하여 이를 확인하여야 한다.

* 높은 네트워크 가용(HiNA : High Network Availability) 기능성을 갖춘 제품 : 라우터, 네트워크 스위치, 무선망 액세스 포인트 또는 이들을 조합한 기능성을 내장하고 있는 제품

수동대기모드 : 리모컨을 이용해 전원을 오프시킨 상태(단, 리모컨이 없는 기기는 본체의 전원 스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태)

능동대기모드 : 리모컨 또는 본체의 전원스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태로 주기능을 수행하지 않지만 리모컨이나 내부신호 그리고 추가적으로 음성 혹은 동작 인식기능을 포함한 외부신호를 통해 다른 모드로 바뀔 수 있거나 네트워크 연결 및 유지를 위한 최소 수준의 데이터를 송수신하고 있는 네트워크 상태.
- 해당기능 : 리모컨, 내부신호, 외부신호에 의해 주기능 활성화(wake on) 가능

스마트 기능 : 전기냉방기의 실외기 소비전력 또는 소비전력량 등을 사용자가 상시 알 수 있도록 어플리케이션(Application) 및 자체 디스플레이를 통하여 표시하고, 어플리케이션을 통해 원거리에서 사용자가 대기모드로 전환할 수 있고 온도, 풍량 등의 운전기능을 제어할 수 있는 기능.

* 어플리케이션 : 스마트폰, PDA, PC 등에 탑재되어 소비전력 또는 소비전력량 등을 표시하고, 원거리에서 기기의 기능을 제어할 수 있는 소프트웨어

5.3 <삭제>

5.4 중장기 목표소비효율기준

(단위 : W/W)

구 분		2025년 11월 1일부터		2028년 11월 1일부터	
		최고	최저	최고	최저
일체형		4.46 ≤ R	3.27 ≤ R	4.59 ≤ R	3.36 ≤ R
분리형	정격냉방능력 4kW미만	7.11 ≤ R	6.04 ≤ R	7.31 ≤ R	6.17 ≤ R
	정격냉방능력 4kW이상 10kW미만	7.21 ≤ R	5.30 ≤ R	7.43 ≤ R	5.43 ≤ R
	정격냉방능력 10kW이상 17.5kW미만	6.49 ≤ R	4.83 ≤ R	6.68 ≤ R	4.96 ≤ R
	정격냉방능력 17.5kW이상 23kW미만	4.66 ≤ R	2.98 ≤ R	4.79 ≤ R	3.06 ≤ R

* R은 소비효율등급부여지표를 말함

5. 전기세탁기

1. 적용범위

1.1 일반세탁기

KS C IEC 60456에 의한 표준세탁용량 2kg 이상 25kg 이하의 가정용 수직축 자동세탁기로서, KS C 9608의 제트식, 임펠러식, 교반봉식, 교반판식, 세탁조 회전식 세탁기에 한한다.

1.2 드럼세탁기

KS C IEC 60456에 의한 가정용의 수평드럼세탁기(전열장치가 있는 것, 탈수장치 및 건조장치를 가지는 겸용 구조의 것 포함, 무세제식 제외)로서, 표준세탁용량이 2kg 이상 25kg 이하이면서 표준세탁 프로그램이 온수세탁이거나 표준세탁용량이 2kg 이상 5kg 이하이면서 표준세탁 프로그램이 냉수세탁인 가정용 세탁기에 한한다.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 60456 : 2015 가정용 전기세탁기의 성능측정방법
KS C 9608 : 2013 전기 세탁기
EN 60456 : 2011 Clothes washing machines for household use. Methods for measuring the performance
유럽연합(EU) Ecodesign Regulation 801/2013 (Lot 26) : Networked standby losses of energy using products

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 뜻은 다음과 같으며 그 이외의 것은 KS C IEC 60456을 따른다.

3.1 표준 세탁 용량

KS C IEC 60456에 따른다.

3.2 표준 사용 수량

규정된 세탁 프로그램이 1회 세탁 시작에서 완료될 때까지 공급되는 총 세탁 수량(L)을 말한다.

3.3 자동세탁기

KS C IEC 60456에 따른다.

3.4 기본 세탁 부하

표준 오염포를 부착하지 않은 무게 보정을 위한 부하용 직물을 말하며, KS C IEC 60456에 따른다.

3.5 시험 부하

기본 부하에 표준 오염포를 부착한 직물을 말하며 KS C IEC 60456에 따른다.

3.6 표준 오염포

세탁 성능 시험을 위해 제작된 포로써 KS C IEC 60456에 따른다.

3.7 표준 세제

세탁기로 섬유질 재료나 의복 등에 묻은 오염물질을 세탁하기 위하여 제조자가 지정한 프로그램 행정에서 투입되는 세탁용 합성세제로서 그 성분 및 구성비는 KS C IEC 60456에 따른다.

3.8 표준 조건

표준 조건이란 전기세탁기를 시험하는 동안 유지되어야 할 기본 조건을 말하며, 실내 온도는 (23±2)℃, 실내 습도는 (60±20)%, 공급수의 온도는 (20±2)℃, 공급 전압은 220V±2%, 정격 주파수는 60Hz±1%로 정의한다.

3.9 시험 코스

시험 코스는 에너지효율 시험 시 사용하는 세탁기의 동작 코스로 표준(Auto, Normal, 출고 시 기본 셋팅 프로그램 등)에 해당하는 것을 따르며 적합한 모드가 없는 경우 가장 유사한 것을 적용한다. 단, 일반세탁기는 자동감지와 수동 선택 시 동일 수위일 경우 동작 코스가 동일하여야 한다.

4. 시험

4.1 시험조건

4.1.1 일반 조건

전기세탁기는 설명서와 함께 제공되어야 하며, 측정을 시작하기 앞서 올바르게 동작하는지 확실하게 점검해야 한다.

4.1.2 설치

전기세탁기는 제공된 설명서에 따라 설치하여야 하며, 각 측정을 시작할 때 주위 온도를 측정해야 한다.

4.1.3 전기 공급

정격 주파수는 60Hz±1%로 조절해야 하며, 정격 전압은 단상 교류 220V ±2%로 조절해야 한다.

4.1.4 공급수

표준세탁기 및 시료 세탁기의 공급수의 경도($CaCO_3$)가 80㎎/L 이하인 수돗물을 사용하며, 급수 수온은 (20±2)℃로 하고, 공급 수압은 시험이 진행되는 동안 (240±50)kPa을 유지해야 한다.

4.1.5 세제

세탁 세제는 KS C IEC 60456에 규정된 표준 세제를 사용하며 세제 사용양은 다음과 같다.

(1) 일반세탁기 시료 세제 사용량 : 36 g + 5.3 g/kg

(2) 드럼세탁기 시료 세제 사용량 : 36 g + 10.7 g/kg

(3) 표준세탁기 세제 사용량

- Cotton 20℃ (일반세탁기) : 52g
- Cotton 40℃ (드럼세탁기) : 100g

(4) 시료의 세제함이 없거나 작은 경우 세제 투입 방법

① 세제함이 없거나 액체전용세제 세탁기인 경우

일반세탁기는 부하 적재 후 상단의 급수 낙하 지점에 세제를 골고루 뿌리고, 드럼세탁기는 부하

적재 전 드럼 하단에 골고루 뿌린다.

② 상기 (1)과 (2)에 기술된 세제 사용량의 투입이 불가능할 정도로 세제함이 작은 경우

일반세탁기는 세제함에 최대 적재 후, 남은 세제는 급수 시 낙하 지점에 골고루 뿌리고, 드럼세탁기는 세제함에 최대 적재 후, 남은 세제는 급수 시 분할 투입한다. 행정 시작 후 세제함을 열수 없는 드럼세탁기는 세제함에 최대 적재 후 남은 세제는 부하 적재 전 드럼 하단에 골고루 뿌린다.

4.1.6 기본 부하 및 표준 오염포

기본 부하 및 표준 오염포는 KS C IEC 60456에 규정된 것을 사용하며 세탁 용량(kg)별 투입 개수는 다음 표에 따른다. 단, 표에 명시되지 않은 세탁 용량을 시험해야 하는 반부하 시험시에는 투입해야 하는 시험 부하량 보다 한 단계 낮은 부하 용량의 시험 부하를 투입한 후 부족한 무게는 타월을 이용하여 맞춘다(ex : 표준세탁용량 6.5kg의 반부하 시험시 3.25kg은 3.0kg 부하 투입후 타월을 추가하여 3.25kg을 맞춤). 시험시 부하량은 시험 용량을 초과하지 않는 범위에서 가장 근접하게 맞추어 시험한다.

일반 세탁기의 부하량, 적재 순서 및 적재방법은 하단의 표에 따른다. 드럼세탁기의 경우 부하량 및 적재 순서는 하단의 표에 따르며, 적재 방법은 KS C IEC 60456에 따른다. 세탁용량을 맞추기 위해 추가되는 타월의 경우 일반세탁기는 마지막 타월 투입 시 세탁조의 균형이 맞도록 추가하고, 드럼세탁기는 마지막 타월 투입 시 빈 공간에 추가한다.

[표 1] 일반세탁기 용량별 세탁 부하량

용량 / 부하	표준 세탁 용량(kg)																
	9.0	8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
오염포	7	7	7	7	6	6	5	5	5	5	4	4	2	2	2	2	2
타월	23	25	25	21	23	23	23	18	18	14	14	9	4	11	9	7	4
배갯잇	14	14	12	12	12	10	8	8	6	6	4	4	4	5	4	3	2
시트	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0

용량 / 부하	표준 세탁 용량(kg)															
	17.0	16.5	16.0	15.5	15.0	14.5	14.0	13.5	13.0	12.5	12.0	11.5	11.0	10.5	10.0	9.5
오염포	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7
타월	48	43	43	45	43	38	38	40	38	33	33	35	33	28	28	28
배갯잇	27	27	25	25	24	24	22	22	21	21	19	19	18	18	16	14
시트	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4

용량 / 부하	표준 세탁 용량(kg)															
	25.0	24.5	24.0	23.5	23.0	22.5	22.0	21.5	21.0	20.5	20.0	19.5	19.0	18.5	18.0	17.5
오염포	14	14	14	14	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11
타월	68	63	63	65	63	58	58	60	58	53	53	55	53	48	48	50
배갯잇	39	39	37	37	36	36	34	34	33	33	31	31	30	30	28	28
시트	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7

[표 2] 일반세탁기 용량별 세탁 부하 적재 순서 및 위치

단계	적재 그룹	수직축	10.0	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	위치
1	1	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
2		타월	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	왼쪽
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								뒤
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								뒤
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					오른쪽
1	2	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			왼쪽
2		타월	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		1	1			뒤
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						뒤
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										오른쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1												오른쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1														앞
1	3	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
2		타월	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		1	1	1	1	오른쪽
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								앞
5		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1											앞
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					왼쪽
1	4	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			오른쪽
2		타월	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		1	1			앞
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						앞
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										왼쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1														왼쪽
6		시트	1	1	1																	뒤
1	5	베갯잇	2	1	1	1												1		1		왼쪽
2		타월	3	3	1	2												1				앞
3		타월	1	1	1	1																앞
4		베갯잇	2	1	1	1																오른쪽
5		타월	1	1														1				뒤
6		타월 (이곳에서 개수 조정)	3	3	1	6	9	5	8	8	9	4	5	1	2	1	1	3	3	3		맨 위에서 배치

단계	적재 그룹	수직축	15.5	15.0	14.5	14.0	13.5	13.0	12.5	12.0	11.5	11.0	10.5	위치
1	1	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	앞
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	왼쪽
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
1	2	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	왼쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	뒤
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
1	3	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	뒤
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	오른쪽
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
5		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
1	4	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	오른쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	앞
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
1	5	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	앞
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		왼쪽
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		왼쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1			뒤
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1			뒤
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1				오른쪽
1	6	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2					왼쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3						뒤
3		타월	1	1	1	1	1	1						뒤
4		베갯잇	1	1	1	1	1							오른쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1							오른쪽
6		시트	1	1	1	1								앞
1	7	베갯잇	2	2	2									뒤
2		타월	3	3										오른쪽
3		타월	1	1										오른쪽
4		베갯잇	1											앞
5		타월+오염포	1											앞
6		시트												왼쪽
1	8	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	[표 3] 참조
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4		베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
5		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6		타월 (이곳에서 개수 조정)	5	4	3	3	5	4	3	3	5	4	3	

단계	적재 그룹	수직축	20.0	19.5	19.0	18.5	18.0	17.5	17.0	16.5	16.0	위치
1	1	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	앞
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	왼쪽
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
1	2	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	왼쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	뒤
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
1	3	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	뒤
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	오른쪽
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
5		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
1	4	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	오른쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	앞
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
1	5	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	앞
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	왼쪽
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
1	6	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	왼쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	뒤
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
1	7	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	뒤
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	오른쪽
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
1	8	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2		오른쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3			앞
3		타월	1	1	1	1	1	1	1			앞
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1				왼쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1				왼쪽
6		시트	1	1	1	1	1					뒤
1	9	베갯잇	2	2	2	2						앞
2		타월	3	3	3							왼쪽
3		타월	1	1	1							왼쪽
4		베갯잇	1	1								뒤
5		타월+오염포	1	1								뒤
6		시트	1									오른쪽
1	10	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	[표 3] 참조
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4		베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
5		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6		타월 (이곳에서 개수 조정)	3	5	4	3	3	5	4	3	3	

단계	적재 그룹	수직축	25.0	24.5	24.0	23.5	23.0	22.5	22.0	21.5	21.0	20.5	위치
1	1	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	앞
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	왼쪽
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
1	2	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	왼쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	뒤
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
1	3	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	뒤
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	오른쪽
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
5		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
1	4	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	오른쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	앞
3		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
1	5	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	앞
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	왼쪽
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
1	6	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	왼쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	뒤
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
1	7	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	뒤
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	오른쪽
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
1	8	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	오른쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	앞
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	앞
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
1	9	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	앞
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	왼쪽
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	왼쪽
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	뒤
6		시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	오른쪽
1	10	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	왼쪽
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3		뒤
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1		뒤
4		베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1			오른쪽
5		타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1			오른쪽
6		시트	1	1	1	1	1	1	1				앞

<일반세탁기 20.5~25.0 kg 적재 순서 및 위치 계속>

단계	적재 그룹	수직축	25.0	24.5	24.0	23.5	23.0	22.5	22.0	21.5	21.0	20.5	위치
1	11	베갯잇	2	2	2	2	2	2					뒤
2		타월	3	3	3	3	3						오른쪽
3		타월	1	1	1	1	1						오른쪽
4		베갯잇	1	1	1	1							앞
5		타월+오염포	1	1	1	1							앞
6		시트	1	1	1								왼쪽
1	12	베갯잇	2	2									오른쪽
2		타월	3										앞
3		타월	1										앞
4		베갯잇											왼쪽
5		타월+오염포											왼쪽
6		시트											뒤
1	13	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	[표 3] 참조
2		타월	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
3		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4		베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
5		타월	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6		타월 (이곳에서 개수 조정)	4	3	3	5	4	3	3	5	4	3	

[표 3] 세탁용량 10.0 kg 초과 일반세탁기의 마지막 그룹 적재 위치

단계	적재 그룹	수직축	적재 수량	위치
1	마지막 적재 그룹	베갯잇	2	직전 부하 적재 위치에서 반시계방향 90도 위치에 적재
2		타월	3	1단계(베갯잇) 적재 위치에서 반시계방향 90도 위치에 적재
3		타월	1	2단계(타월)과 동일 위치에 적재
4		베갯잇	2	3단계(타월) 적재 위치에서 반시계방향 90도 위치에 적재
5		타월	1	4단계(베갯잇) 적재 위치에서 반시계방향 90도 위치에 적재
6		타월 (이곳에서 개수 조정)	1~9	맨 위에서 배치

[표 4] 드럼세탁기 용량별 세탁 부하량

용량 / 부하	표준 세탁 용량(kg)																
	9.0	8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
오염포	8	8	7	7	7	7	6	6	5	5	4	3	3	3	2	2	2
타월	23	25	25	21	23	23	23	18	18	14	14	9	5	11	9	7	4
배갯잇	14	14	12	12	12	10	8	8	6	6	4	4	4	5	4	3	2
시트	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0

용량 / 부하	표준 세탁 용량(kg)															
	17.0	16.5	16.0	15.5	15.0	14.5	14.0	13.5	13.0	12.5	12.0	11.5	11.0	10.5	10.0	9.5
오염포	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8
타월	47	47	47	42	42	38	38	35	31	37	35	33	30	30	27	27
배갯잇	30	28	26	26	24	24	22	21	21	22	21	20	19	17	16	14
시트	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4

용량 / 부하	표준 세탁 용량(kg)															
	25.0	24.5	24.0	23.5	23.0	22.5	22.0	21.5	21.0	20.5	20.0	19.5	19.0	18.5	18.0	17.5
오염포	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	10
타월	69	64	64	59	57	64	61	59	57	54	52	52	47	47	47	43
배갯잇	41	41	39	39	38	39	38	37	36	35	34	32	32	33	31	31
시트	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7

[표 5] 드럼세탁기 용량별 세탁 부하 적재 순서

부하 / 순서	구 분	10.0	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.0	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
1	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	1	2	2	2	1
3	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1									
5	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
6	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
7	타월+오염포	1	1	1	1	1	1								1					
8	베갯잇	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	타월+오염포							1	1	1	1	1	1	1						
10	타월	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	1		1	1		
11	타월+오염포	1	1	1	1	1	1													
12	시트	1	1	1	1	1	1													
13	타월+오염포	1	1																	
14	베갯잇	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1			
15	타월+오염포			1	1			1	1			1	1			1	1			
16	타월	4	4	2	2	3	1	2	2	3	2	3	1				2	1	1	
17	베갯잇	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
18	타월+오염포	1	1																	
19	시트	1	1	1																
20	타월+오염포	1	1	1	1	1	1													
21	타월	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2			1	1		
22	타월+오염포							1	1	1	1	1	1	1						
23	베갯잇	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
24	타월	1	1	1	1	1	1								1					
25	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
26	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
27	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1									
28	타월+오염포			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	1	2	2	2	1
30	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

부하 / 순서	구 분	17.0	16.5	16.0	15.5	15.0	14.5	14.0	13.5	13.0	12.5	12.0	11.5	11.0	10.5
1	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	타월+오염포														1
12	베갯잇	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
13	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	타월+오염포											1	1	1	1
18	타월	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4
19	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
23	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
25	베갯잇	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2
26	타월	4	4	4	3	3	2	3	2	1	2	2	2	1	
27	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
28	베갯잇	2	1	1	1										
29	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
30	베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
31	타월+오염포							1							
32	타월	4	4	4	3	3	3	2	1		1	1			
33	베갯잇	1	1	1	1	1	1				1				
34	타월+오염포	1	1	1		1	1		1	1	1				
35	타월	2	2	3	2	3	1				2	1	1		
36	베갯잇	1	1	1	1	1	1								
37	타월	3	3	3	2	2	2	2			1	1			
38	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1							
39	베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
40	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
41	타월+오염포	1	1	1	1										
42	베갯잇	2	1	1	1										
43	타월	4	4	3	3	2	1	2	3	1	2	2	2	1	2
44	베갯잇	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

부하 / 순서	구 분	25.0	24.5	24.0	23.5	23.0	22.5	22.0	21.5	21.0	20.5	20.0	19.5	19.0	18.5	18.0	17.5
1	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	베갯잇	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
13	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
14	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21	타월+오염포										1	1	1	1	1	1	1
22	타월	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
23	베갯잇	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
24	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
25	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
27	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	타월+오염포				1	1		1	1	1	1	1		1			
29	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
30	타월	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	3	5	4	3
31	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	베갯잇	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1
34	타월+오염포														1	1	
35	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	1
36	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1
37	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
38	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
39	타월+오염포												1	1	1	1	1
40	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	2
41	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2
42	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
43	시트	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	타월+오염포													1	1	1	1
45	베갯잇	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
46	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
47	타월	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3
48	베갯잇	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
49	타월	3	2	3	2	1	2	2	2	1							
50	타월+오염포	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
51	시트	1	1	1	1	1											
52	베갯잇	1	1	1	1	1	1	1	1								
53	타월	3	3				1	1									
54	베갯잇	1	1				1										
55	타월+오염포	1	1	1	1	1	1										
56	타월	3	1				2	1	1								
57	베갯잇	1	1														
58	타월	2	2	2			1	1									
59	타월+오염포	1	1	1													
60	베갯잇	1	1	1	1	1	1	1									
61	시트	1	1	1	1	1											
62	타월	3	1	4	3	2	4	3	3	3	2						
63	베갯잇	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1						

4.2 계측장치

4.2.1 온도계

KS C IEC 60456, 5.5.2에 따른다.

4.2.2 전기계기

전력량계는 최소 측정단위가 1Wh 이하이어야 하며, 측정오차는 측정값의 1% 이내 이어야 한다. 전압계는 측정오차가 측정값의 1% 이내 이어야 한다.

4.2.3 수량계

KS C IEC 60456, 5.5.2에 따른다.

4.2.4 수압계

KS C IEC 60456, 5.5.2에 따른다.

4.2.5 세탁물 중량계

KS C IEC 60456, 5.5.2에 따른다.

4.2.6 분광광도계 또는 사진색도계

파장대역이 20nm 이하 간격으로 구분하여 측정 가능하여야 하며, 400~700nm 범위의 표면반사율 값 측정이 가능하여야 한다. 매 측정시 교정이 가능하도록 자체 교정(Calibration) 기능이 있어야 한다.

4.3 성능 시험

성능 시험은 세탁 성능, 탈수 성능, 소비전력량, 물소비량, 대기전력에 대하여 수행한다.

4.3.1 세탁 성능 시험

a) 세탁 성능은 전술한 시험조건 하에서 시험을 수행한다.

b) 세탁부하 및 오염포 투입 수량 및 방법은 4.1.6에 따른다.

c) 시료의 시험 코스는 표준(Auto, Normal, 출고시 기본 셋팅 프로그램등)에 해당하는 것을 따르며 적합한 모드가 없는 경우 가장 유사한 것을 적용한다. 기타 조건은 사용설명서에 따라 시험한다. 시험 코스는 시험 성적서에 기재하여야 한다.

d) 시험 시 수위

① 수위 선택이 가능하며, 수위 자동감지 기능이 있는 경우

- 최대부하 시험 시 수위는 최대로 한다.
- 반부하 시험 시 수위는 의뢰자 제시가 있는 경우 의뢰자가 제시한 수위로 시험하고, 의뢰자 제시가 없을 경우 자동으로 인식되는 수위로 시험한다. 단, 반부하 투입 후 자동으로 감지되는 수위와 의뢰자 제시 수위가 2단계 이상 차이나는 경우, 의뢰자와 협의하여 자동감지 수위와의 차이가 1단계 이하가 되도록 반부하 수위를 수동 선택하여 시험한다.

② 수위 선택이 가능하지만, 수위 자동감지 기능이 없는 경우

- 최대부하 시험 시 수위는 최대로 한다.
- 반부하 시험 시 수위는 의뢰자가 제시한 수위로 시험한다.

③ 수위 선택이 불가능한 경우

- 최대부하 및 반부하 시험 시 별도 수위 설정 없이 시험한다.

④ 반부하 시험 2회는 동일 수위로 진행해야 하며, 해당 수위는 시험 성적서에 기재하고 사후관리 시험 시 이를 기준으로 시험한다.

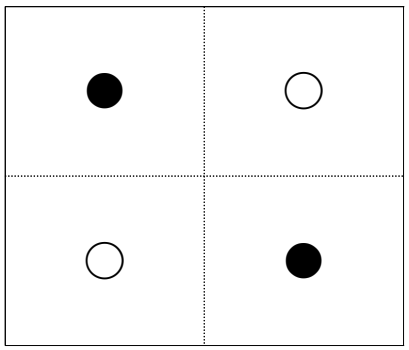
e) 표준세탁기는 KS C IEC 60456에 정의된 세탁기로써 세탁부하량 5㎏을 드럼세탁기와 동일한 부하 구성과 적재 방법으로 투입한다.

일반세탁기의 세탁성능 시험 시 표준세탁기는 COTTON 20℃ 프로그램을 선택하고, 드럼세탁기의 세탁성능 시험 시 표준세탁기는 COTTON 40℃ 프로그램을 선택하여 3회씩 시험한 후 표준세탁

기 오염포의 반사율을 구한다.

f) 세탁 프로그램 종료 후, 모든 오염포는 완전히 건조시키고 표면의 번들거림이 생기지 않도록 두장의 천 사이에 넣어 다리미 등을 사용해 다림질한다.

g) 오염포는 같은 종류의 오염포 5겹을 겹쳐 반사율을 측정하며 각각의 오염포는 [그림 1]과 같이 앞·뒤에서 2번씩 측정하여 총 4회 측정한 반사율 값을 얻는다.



[그림 1] 반사율 측정위치

h) 5가지 각각의 오염포 마다 다음의 산출 식에 의해 결과를 얻게 된다.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

x_i = 오염포 각각의 반사율 값

n = 사용된 오염포 수

1회 시험 당 얻어진 각각 오염포의 반사율 값의 합 C 를 산출한다.

$$C = \sum \bar{x}$$

모든 시험의 5가지 각 오염포의 반사율값 합의 평균($\overline{C}$)을 산출한다.

$$\overline{C} = \frac{\sum_{1}^{k} C}{k}$$

k = 시험 횟수

i) 시료 세탁기와 표준 세탁기 간의 세탁비(q)는 다음과 같이 산출한다.

$$q = \frac{\overline{C}_{test}}{\overline{C}_{ref}}$$

j) 세탁 성능은 세탁비가 일반세탁기 0.88, 드럼세탁기 0.90, 냉수세탁 드럼세탁기 0.65 이상이어야 한다.

4.3.2 탈수성능 시험

a) 탈수성능은 전술한 "4.3.1 세탁 성능 시험"과 병행해서 시험을 수행할 수 있다.

b) 탈수성능을 측정하기 위한 탈수성능(%)은 아래와 같이 구한다.

$$\text{탈수성능}(\%) = \frac{Mr - M}{M} \times 100$$

여기에서 M : 건조 세탁부하의 중량

M_r : 탈수 후 세탁부하의 중량

c) 탈수성능은 일반세탁기 125%, 드럼세탁기 150% 이하이어야 한다.

4.3.3 소비전력량 시험

a) 소비전력량 시험은 "4.3.1 세탁성능시험" 조건에서 표준세탁용량 1회, 반부하 2회를 실시하며, 각각의 사이클이 완전히 끝날 때까지 전기적 에너지의 소비전력의 누계치(E_e)를 측정하며 단위는 [Wh]로 표시한다.

b) 소비전력량은 소수 첫째 자리까지 나타낸다.

c) 보정값

세탁기의 공급수가 정확히 20℃가 아닌 경우 드럼세탁기의 세탁수에 한해, 다음 식에 의해 보정값을 구한다.

$$E_c = \frac{Q_c \times (t_c - 20)}{860}$$

E_c : 공급수 보정 계수, kWh

t_c : 전기세탁기 공급수 온도, 18~22℃

Q_c : 측정한 공급 세탁 수량, L

d) 측정한 소비전력량과 보정값을 합하여 총 소비전력량(E_t)을 구한다.

$$E_t = E_e + E_c$$

4.3.4 물 소비량 시험

a) 물 소비량 시험은 "4.3.1 세탁성능시험" 조건에서 일회 사이클이 완전히 끝날 때까지 세탁수의 소비 누계치를 측정하며, 단위는 L로 표시한다.

b) 1kg당 물사용량[L/kg]을 계산할 때에는 표준세탁용량 시험시 (총 사용수량[L]/표준세탁용량)으로 계산하며, 반부하 시험시에는 (총 사용수량[L]/(표준세탁용량/2))로 계산한다.

C) 물 소비량은 소수 첫째 자리까지 나타낸다.

4.3.5 대기전력 시험

대기전력은 KS C IEC 62301에 따라 시험한다.

5. 소비효율 산출방법

a) 시험결과는 다음의 표로 기록한다.

[표 6] 전기세탁기 성능시험 기록표

시료	시험 회수	세탁비	탈수 성능 (%)	건조한 세탁물 무게 [kg]	탈수 후 세탁물 무게 [kg]	소비 전력량 [Wh]	물 소비량 [L]	대기 전력 [W]
1	1 (표준세탁용량)							
	2 (반부하)							
	3 (반부하)							
	평균							
2	1 (표준세탁용량)							
	2 (반부하)							
	3 (반부하)							
	평균							
평균								

b) 시험 시료는 모델 당 2대로 하며 각각 3회씩 시험(표준세탁용량 1회, 반부하 2회) 한다.

c) 소비효율등급부여지표(R)의 산정 식은 다음과 같다.

$$R1(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{1\text{회 세탁시 소비전력량[Wh]}}{\text{표준세탁용량[kg]}}$$

$$R2(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{1\text{회 세탁시 소비전력량[Wh]}}{\text{표준세탁용량/2[kg]}}$$

$$R3(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{1\text{회 세탁시 소비전력량[Wh]}}{\text{표준세탁용량/2[kg]}}$$

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{R1 + R2 + R3}{3}$$

6. 표시사항 및 표시방법

제품표시는 다음의 사항을 포함하여 표시하여야 하며, 부착위치는 해당제품의 뒷면 또는 측면으로 소비자가 보기 쉬운 곳이어야 한다. 다만, 소비효율표시 라벨, KS 규격 및 기타 인증 등에서 규정하는 표시와 중복되는 항목은 제외할 수 있다.

a) 모델명
b) 표준 세탁 용량
c) 정격 전압(V)

d) 소비전력량(kWh)

e) 제조자명 또는 그 약호

f) 제품의 크기 및 중량

g) 기타 제품 서비스와 관련된 주소 및 전화번호

7. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간 에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
일반세탁기	2	1kg당소비전력량	-	0
		탈수성능	125 % 이하	
		세탁비	0.88 이상	
		표준세탁용량	-	
		1회세탁소비전력량	-	
		1회세탁시간	-	
		1회세탁물사용량	-	
		1kg당1회세탁물사용량	-	
		대기전력	-	
		1회세탁시CO_2배출량	1회세탁소비전력량(Wh)×0.425	
		연간소비전력량	1회세탁소비전력량(Wh)×210	
		연간에너지비용	연간소비전력량(kWh)×160	
		소비효율등급	-	

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간 에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
드럼세탁기	2	1kg당소비전력량	-	0
		탈수성능	150 % 이하	
		세탁비(온수세탁)	0.90 이상	
		세탁비(냉수세탁)	0.65 이상	
		표준세탁용량	-	
		1회세탁소비전력량	-	
		1회세탁시간	-	
		1회세탁물사용량	-	
		1kg당1회세탁물사용량	-	
		대기전력	-	
		1회세탁시CO_2배출량	1회세탁소비전력량(Wh)×0.425	
		연간소비전력량	1회세탁소비전력량(Wh)×210	
		연간에너지비용	연간소비전력량(kWh)×160	
		소비효율등급	-	

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

8. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

8.1 일반세탁기

8.1.1 최저소비효율기준

(단위 : Wh/kg)

구 분		최대소비전력량기준
		2022년 11월 1일부터
일반세탁기	표준세탁용량 2.0 이상부터 8.0kg 이하까지	39.8
	표준세탁용량 8.0 초과부터 13.0kg 이하까지	27.2
	표준세탁용량 13.0 초과부터 25.0kg 이하까지	16.5

8.1.2 소비효율등급부여기준

a) 소비효율등급부여지표

1회 세탁(표준코스) 가능한 표준세탁용량(kg) 및 "표준세탁용량/2"의 세탁에 소비되는 전기에너지 사용량(Wh)의 비율인 1kg당 소비전력량을 소비효율등급부여지표로 함

$$R1(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{1\text{회 세탁시 소비전력량[Wh]}}{\text{표준세탁용량[kg]}}$$

$$R2(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{1\text{회 세탁시 소비전력량[Wh]}}{\text{표준세탁용량/2[kg]}}$$

$$R3(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{1\text{회 세탁시 소비전력량[Wh]}}{\text{표준세탁용량/2[kg]}}$$

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{R1 + R2 + R3}{3}$$

b) 소비효율등급부여기준

1) 표준세탁용량 2.0 이상부터 8.0kg 이하까지 일반제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 23.1	≤0.5W	30.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 28.4	≤0.5W	35.0L/kg 이하	0.90 이상	2
R ≤ 32.2	≤1.0W	40.0L/kg 이하	0.88 이상	3
32.2 < R ≤ 36.0	≤1.0W			4
36.0 < R ≤ 39.8	≤1.5W	묻지 않음		5

2) 표준세탁용량 2.0 이상부터 8.0kg 이하까지 네트워크제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 23.1	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	30.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 28.4	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	35.0L/kg 이하	0.90 이상	2
R ≤ 32.2	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)	40.0L/kg 이하	0.88 이상	3
32.2 < R ≤ 36.0	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)			4
36.0 < R ≤ 39.8	≤1.5W (오프모드) ≤4.0W (능동대기모드)	묻지 않음		5

3) 표준세탁용량 8.0 초과부터 13.0kg 이하까지 일반제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 12.0	≤0.5W	20.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 15.8	≤0.5W	27.0L/kg 이하	0.90 이상	2
R ≤ 19.6	≤1.0W	34.0L/kg 이하	0.88 이상	3
19.6 < R ≤ 23.4	≤1.0W			4
23.4 < R ≤ 27.2	≤1.5W	묻지 않음		5

4) 표준세탁용량 8.0 초과부터 13.0kg 이하까지 네트워크제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 12.0	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	20.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 15.8	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	27.0L/kg 이하	0.90 이상	2
R ≤ 19.6	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)	34.0L/kg 이하	0.88 이상	3
19.6 < R ≤ 23.4	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)			4
23.4 < R ≤ 27.2	≤1.5W (오프모드) ≤4.0W (능동대기모드)	묻지 않음		5

5) 표준세탁용량 13.0 초과부터 25.0kg 이하까지 일반제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 8.5	≤0.5W	20.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 9.3	≤0.5W	23.0L/kg 이하	0.90 이상	2
R ≤ 11.7	≤1.0W	30.0L/kg 이하	0.88 이상	3
11.7 < R ≤ 13.6	≤1.0W			4
13.6 < R ≤ 16.5	≤1.5W	묻지 않음		5

6) 표준세탁용량 13.0 초과부터 25.0kg 이하까지 네트워크제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 8.5	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	20.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 9.3	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	23.0L/kg 이하	0.90 이상	2
R ≤ 11.7	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)	30.0L/kg 이하	0.88 이상	3
11.7 < R ≤ 13.6	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)			4
13.6 < R ≤ 16.5	≤1.5W (오프모드) ≤4.0W (능동대기모드)	묻지 않음		5

8.2 드럼세탁기

8.2.1 최저소비효율기준

(단위 : Wh/kg)

구 분	최대소비전력량기준 2022년 11월 1일부터
표준세탁용량 2.0kg 이상부터 5.0kg 이하까지 (냉수세탁)	19.4
표준세탁용량 2.0kg 이상부터 8.0kg 이하까지	114.5
표준세탁용량 8.0kg 초과부터 13.0kg 이하까지	90.0
표준세탁용량 13.0kg 초과부터 25.0kg 이하까지	77.7

8.2.2 소비효율등급부여기준

a) 소비효율등급부여지표

1회 세탁(표준코스) 가능한 표준세탁용량(kg) 및 "표준세탁용량/2"의 세탁에 소비되는 전기에너지 사용량(Wh)의 비율인 1kg당 소비전력량을 소비효율등급부여지표로 함.

$$R1(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{1\text{회 세탁시 소비전력량[Wh]}}{\text{표준세탁용량[kg]}}$$

$$R2(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{1\text{회 세탁시 소비전력량[Wh]}}{\text{표준세탁용량/2[kg]}}$$

$$R3(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{1\text{회 세탁시 소비전력량[Wh]}}{\text{표준세탁용량/2[kg]}}$$

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{R1 + R2 + R3}{3}$$

b) 소비효율등급부여기준

1) 표준세탁용량 2.0kg 이상부터 5.0kg 이하까지 일반제품 (냉수세탁)

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 7.8	≤0.5W	10.0 L/kg 이하	0.85 이상	1
R ≤ 9.8	≤0.5W	20.0 L/kg 이하	0.80 이상	2
R ≤ 12.8	≤1.0W	30.0 L/kg 이하	0.65 이상	3
12.8 < R ≤ 14.8	≤1.0W		0.65 이상	4
14.8 < R ≤ 19.4	≤1.5W	묻지 않음	0.65 이상	5

2) 표준세탁용량 2.0kg 이상부터 5.0kg 이하까지 네트워크제품 (냉수세탁)

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 7.8	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	10.0 L/kg 이하	0.85 이상	1
R ≤ 9.8	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	20.0 L/kg 이하	0.80 이상	2
R ≤ 12.8	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)	30.0 L/kg 이하	0.65 이상	3
12.8 < R ≤ 14.8	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)		0.65 이상	4
14.8 < R ≤ 19.4	≤1.5W (오프모드) ≤4.0W (능동대기모드)	묻지 않음	0.65 이상	5

3) 표준세탁용량 2.0kg 이상부터 8.0kg 이하까지 일반제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 75.0	≤0.5W	10.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 84.8	≤0.5W	14.0L/kg 이하	0.95 이상	2
R ≤ 94.6	≤1.0W	18.0L/kg 이하	0.90 이상	3
94.6 < R ≤ 104.4	≤1.0W		0.90 이상	4
104.4 < R ≤ 114.5	≤1.5W	묻지 않음	0.90 이상	5

4) 표준세탁용량 2.0kg 이상부터 8.0kg 이하까지 네트워크제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 75.0	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	10.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 84.8	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	14.0L/kg 이하	0.95 이상	2
R ≤ 94.6	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)	18.0L/kg 이하	0.90 이상	3
94.6 < R ≤ 104.4	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)		0.90 이상	4
104.4 < R ≤ 114.5	≤1.5W (오프모드) ≤4.0W (능동대기모드)	묻지 않음	0.90 이상	5

5) 표준세탁용량 8.0kg 초과부터 13.0kg 이하까지 일반제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 53.5	≤0.5W	10.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 59.5	≤0.5W	12.0L/kg 이하	0.95 이상	2
R ≤ 68.5	≤1.0W	15.0L/kg 이하	0.90 이상	3
68.5 < R ≤ 77.5	≤1.0W		0.90 이상	4
77.5 < R ≤ 90.0	≤1.5W	묻지 않음	0.90 이상	5

6) 표준세탁용량 8.0kg 초과부터 13.0kg 이하까지 네트워크제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 53.5	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	10.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 59.5	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	12.0L/kg 이하	0.95 이상	2
R ≤ 68.5	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)	15.0L/kg 이하	0.90 이상	3
68.5 < R ≤ 77.5	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)		0.90 이상	4
77.5 < R ≤ 90.0	≤1.5W (오프모드) ≤4.0W (능동대기모드)	묻지 않음	0.90 이상	5

7) 표준세탁용량 13.0kg 초과부터 25.0kg 이하까지 일반제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 45.8	≤0.5W	10.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 49.3	≤0.5W	12.0L/kg 이하	0.95 이상	2
R ≤ 58.8	≤1.0W	15.0L/kg 이하	0.90 이상	3
58.8 < R ≤ 68.2	≤1.0W		0.90 이상	4
68.2 < R ≤ 77.7	≤1.5W	묻지 않음	0.90 이상	5

8) 표준세탁용량 13.0kg 초과부터 25.0kg 이하까지 네트워크제품

R	대기전력	1kg당 1회세탁 물사용량	세탁비	등급
R ≤ 45.8	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	10.0L/kg 이하	0.99 이상	1
R ≤ 49.3	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	12.0L/kg 이하	0.95 이상	2
R ≤ 58.8	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)	15.0L/kg 이하	0.90 이상	3
58.8 < R ≤ 68.2	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)		0.90 이상	4
68.2 < R ≤ 77.7	≤1.5W (오프모드) ≤4.0W (능동대기모드)	묻지 않음	0.90 이상	5

8.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

일반제품 : 네트워크 기능이 없는 제품

네트워크제품 : 디지털가전제품, 정보기기 등을 단일 프로토콜로 제어해 각종 제품간의 원격제어 및 정보 공유를 목적으로 만들어진 제품. 네트워크 기능이 옵션인 제품도 네트워크제품으로 본다. 네트워크 기능을 장착한 제품이 에너지소비효율 1등급을 받기 위해서는 능동대기모드, 오프모드 상태를 제공하는 제품의 경우 1kg당 소비전력량, 1kg당 1회세탁물사용량 외에 능동대기모드 기준과 오프모드 기준 모두를 만족해야 하고, 능동대기모드 상태만을 제공하는 제품의 경우 1kg당 소비전력량, 1kg당 1회세탁물사용량 외에 능동대기모드 기준을 만족해야 한다. 다만, 높은 네트워크 가용(HiNA) 기능성을 갖춘 제품의 능동대기모드 소비전력 기준은 8.0W 이하이며, HiNA 제품은 시험기관에 증빙자료를 제출하고 시험기관은 시험을 통하여 이를 확인하여야 한다.

* 높은 네트워크 가용(HiNA : High Network Availability) 기능성을 갖춘 제품 : 라우터, 네트워크 스위치, 무선망 액세스 포인트 또는 이들을 조합한 기능성을 내장하고 있는 제품

오프모드 : 본체의 전원 스위치를 이용해 전원을 끈 상태 또는 자동오프상태

능동대기모드 : 리모컨 또는 본체의 전원스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태로 주기능(세탁, 탈수, 도어락 감지 등)을 수행하지 않지만 리모컨이나 내부신호 그리고 추가적으로 음성 혹은 동작 인식기능을 포함한 외부신호를 통해 다른 모드로 바뀔 수 있거나 네트워크 연결 및 유지를 위한 최

소 수준의 데이터를 송수신하고 있는 네트워크 상태.
- 해당기능 : 리모컨, 내부신호, 외부신호에 의해 주기능 활성화(wake on) 가능

8.4 <삭제>

8.4 중장기 목표소비효율기준

8.4.1 일반세탁기

(단위 : Wh/kg)

구 분		2025년 11월 1일부터		2028년 11월 1일부터	
		최고	최저	최고	최저
일반 세탁기	표준세탁용량 2.0 이상부터 8.0kg 이하까지	22.9	38.6	22.6	37.4
	표준세탁용량 8.0 초과부터 13.0kg 이하까지	12.0	26.4	11.9	25.6
	표준세탁용량 13.0 초과부터 25.0kg 이하까지	8.5	16.0	8.4	15.5

8.4.2 드럼세탁기

(단위 : Wh/kg)

구 분		2025년 11월 1일부터		2028년 11월 1일부터	
		최고	최저	최고	최저
드럼 세탁기	표준세탁용량 2.0kg 이상부터 5.0kg 이하까지 (냉수세탁)	7.6	18.8	7.3	18.2
	표준세탁용량 2.0kg 이상부터 8.0kg 이하까지	72.8	111.1	70.5	107.6
	표준세탁용량 8.0kg 초과부터 13.0kg 이하까지	51.9	87.3	50.3	84.6
	표준세탁용량 13.0kg 초과부터 25.0kg 이하까지	44.4	75.4	43.1	73.0

6. 삭제 <2015. 7. 1>

7. 삭제 <2015. 7. 1>

8 삭제 <2015. 7. 1>

9. 전기냉온수기

1. 적용범위

이 규격은 정격 입력 전압이 단상 교류 220V, 주파수 60㎐인 저장식 및 순간식 전기냉온수기(이하 냉온수기라 한다)를 대상으로 하며, 다음 각호와 같다.

a) 저장식 냉온수기 : 냉각에 필요한 정격소비전력이 500W 이하이고, 가열에 필요한 정격 소비전력이 1,000W 이하인 제품

b) 순간식 냉온수기 : 냉각에 필요한 정격소비전력이 2,000W 이하 (열전방식이 아닌 압축식인 경우 500W 이하)이고 가열에 필요한 정격 소비전력이 3,000W 이하 (순간식이 아닌 저장식인 경우 1,000W 이하)인 제품

다만, 다음의 것은 여기에 포함되지 않는다.

a) 냉수 전용인 것
b) 온수 전용인 것
c) 정수 전용인 것
d) 냉수 + 정수 겸용인 것
e) 온수 + 정수 겸용인 것
f) 자동차, 선박, 항공기 탑재용 냉온수기
g) 냉수 또는 온수 자동판매기
h) 냉수 또는 온수 청량음료 자동판매기
i) 순간식 제품 중 냉수/온수 동시 작동하는 경우가 있어서, 이 때의 소비전력이 3,000W를 초과하여 가정용에 부적합한 제품
j) 산업용 또는 상업용 전용으로 설계된 냉온수기로서, 냉수 또는 온수 출수밸브가 2개 이상인 기기
k) 옥외에서 사용되는 냉온수기
l) 전기가 아닌 다른 에너지원을 사용하는 냉온수기(예 : 가스, 기름, 태양열 등)

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS A 0006 시험장소의 표준상태
KS Q 5002 수치의 맺음법
KS A 0078 습도 측정방법
KS A 0511 온도 측정방법 통칙
KS A 0801 열효율 계산 방법 통칙
KS B 6365 냉동용 압축기의 능력 시험 방법
KS C 8308 압력식 서머스타트
KS C 8336 자동 온도 조절기
KS C 9315 음료용 냉수기

KS C 9805 저탕식 전기온수기
KS C 9804 전기 물 끓이기
IEC 60335-1 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 일반요구사항
IEC 60335-2-15 액체 가열용 전기기기의 개별요구사항
IEC 60335-2-21 저탕식 전기온수기의 개별요구사항
IEC 60335-2-34 냉동 압축기의 개별요구사항
IEC 60335-2-35 전기 순간온수기의 개별요구사항
IEC 60335-2-75 상업용 디스펜싱기기 및 자동판매기의 개별요구사항
IEC 60379 저탕식 전기온수기의 성능측정방법

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

a) 저장식 냉온수기
저장식 냉온수기는 압축식 냉동기와 냉수 저장탱크를 일체로 구성한 음료용 저장식 냉수기 및 전열장치와 온수 저장탱크를 일체로 구성한 음료용 저장식 전기온수기를 하나의 캐비닛에 내장 구성시킨 겸용의 음료용 저장식 전기냉온수기(정수장치기능을 가진 것을 포함)

b) 순간식 냉온수기
순간식 냉온수기는 냉수 또는 온수 기능 중 어느 하나라도 저장탱크가 없이 순간적으로 냉각 혹은 가열이 가능한 음료용 순간식 냉온수기(냉온수 모두 순간식인 것을 포함). 물 저장 탱크(냉각 및 발열이 시작되는 부분부터 종료되는 부분까지의 용량)가 0.1L 이하인 것은 순간식으로 본다.

c) 빙축열 방식 냉온수기
저장탱크에 얼음 또는 저온의 물을 유지시키고 음료용의 물을 간접 열교환 하는 방식

d) 통상의 동작상태
냉온수기를 4.1의 표준 시험 조건 하에서 정격 전압 220V, 정격 주파수 60Hz를 인가하여, 제조자가 지정한 제품 사용설명서 상에 명시된 통상의 사용방법에 따라 운전을 하는 것

e) 표준 안정상태
냉온수기를 4.1의 표준시험조건 하에서 연속 운전시켰을 때, 시험품의 각부의 온도가 일정하게 유지되는 상태로 각부의 평균 온도가 2시간당 1℃ 이하로 변화되는 상태.

f) 압축기
전동기 또는 전자 진동기(이하 전동기라 한다)에 의해서 구동되어, 기계적 압축 작용에 따라 냉각기로부터 가스상태의 냉매를 흡입하고, 이것을 고온 고압의 가스상태 냉매로 만들어 이러한 상태의 변화를 지속적으로 반복하여 냉매의 증발 잠열에 의해서 냉각을 하는 장치

g) 전자식 열전 반도체소자
서로 다른 2종류의 N-P형 열전 반도체 소자나, 금속을 접합하여 여기에 전류를 흘려주면 접합점 양단에서 온도가 내려가거나 온도가 올라가는 현상 즉, 흡열 또는 발열반응 현상을 이용하여 냉각시키는 기술

h) 냉각기
액체 상태의 냉매를 저압으로 증발시켜서 냉수 저장탱크 내부의 물을 냉각시키기 위한 열교환장치

i) 전열장치

전기식 발열체로서, 온수 저장탱크 내부의 물을 직접적으로 가열시키거나, 간접적으로 가열시키기 위한 장치

j) 자동온도조절기

음료용 저장식 전기 냉온수기를 d)에서 규정하고 있는 통상의 동작상태 하에서 냉수 저장탱크 및 온수 저장탱크 등의 표면온도를 검지해서 저장탱크 내부의 수온을 일정한 온도로 유지시키기 위하여 자동적으로 전원회로를 개폐하는 장치(설정온도 가변형 및 설정온도 고정형이 있음).

k) 정격 저장탱크 용량

냉온수기에 물을 저장할 수 있는 탱크의 총 유효내용적으로 제품에 표시된 값(L). 이때, 냉수 저장탱크 용량(L)과 온수 저장탱크용량(L)을 별도로 구분하여 표시해야 되며, 이것을 합한 것을 정격 저장탱크용량(L)이라고 한다. 단, 냉수 또는 온수 하나만 순간식인 경우에는 순간식을 제외한 저장탱크의 용량을 말하며, 냉온수 모두 순간식인 경우에는 표시하지 않는다. 빙축열 방식의 경우 빙축 탱크의 용량을 냉수 저장탱크 용량으로 본다.

l) 월간 소비전력량

냉온수기를 4.1의 표준 시험조건 하에서 4.2.1의 a) 및 4.2.2의 a)에서 규정하고 있는 시험방법으로 운전하였을 때, 소비되는 총 전력량의 합계 측정치를 4.1의 k)에 규정된 산출방법에 따라 연평균 1개월당의 소비전력량으로 제품에 표시된 값(kWh/월)에 대하여 110% 이하이어야 한다.

m) 1L당 소비전력량

냉온수기의 냉수 저장탱크 및 온수 저장탱크 내부에 물을 가득 채운 후, 설정된 온도(공장 출고상태 기준)까지 냉각을 시키거나, 가열을 시키기 위하여 소비된 전기에너지와 물에 흡수된 열에너지와의 비율로서 4.2.1의 c) 및 4.2.2의 d) 식에 의해서 산출된 값이다.

4. 소비효율 측정 및 산출방법

4.1 표준 시험조건 및 공통사항

a) 냉온수기를 시험실 내부에 설치할 때에는 다음에 따른다.

1) 냉온수기를 제품에 첨부된 사용설명서 상의 제조자의 지시에 따라, 성능 등에 영향을 줄 수 있는 개조나, 변형 등을 시키지 않고 시험실 내부의 평평한 바닥 면 위에 수평으로 흔들리지 않도록 설치한다.

2) 냉온수기의 시험결과에 대하여, 외부의 영향을 받지 않도록 벽이나, 다른 시험 품으로부터 50㎝ 이상을 이격시킨 상태로 설치한다.

b) 시험 중 주위온도가 25±1℃이고, 상대습도가 75±5%인 상태에서 냉온수기 및 입구수온(시험수의 수온)이 25±0.5℃로 각각 일정하게 될 때까지 충분하게 방치시킨다. 순간식 전기냉온수기에 대하여 출수시험을 하는 경우에, 직수공급 압력은 240±20kPa을 유지할 수 있도록 한다.

c) 냉온수기를 공장 출고상태에서 온도조절기 등의 설정을 변경하지 않고, 정격 전압 220V, 정격 주파수 60Hz를 인가하여 24시간 동안 연속운전 시킨다.

1) 전원 전압과 전원 주파수의 변동은 기동 및 정지 등의 급격한 부하의 변동시를 제외하고, 정격 전압과 정격 주파수는 ±1% 이내로 연속 운전되어야 한다.

2) 선택이 가능한 제빙기능이 있는 전기냉온수기는 제빙기능을 선택하지 않고 시험한다. 단, 제빙기능 선택이 시험결과에 유리하다고 판단되는 경우에는 제빙기능을 선택하고 시험할 수 있다.

3) 선택이 가능한 절전기능이 있는 전기냉온수기는 다음에 따른다.

(a) 냉수 또는 온수의 가동을 일정시간 정지하거나, 온도를 조절하여 절전을 수행하는 전기냉온수기는 절전기능을 선택하지 않는다.

(b) 냉수 또는 온수 기능과 관련이 없이 보조기능을 정지하여 절전하는 전기냉온수기의 절전기능은 선택한 상태로 시험한다. 이러한 기능의 예로는 표시램프의 밝기를 조정하여 절전하는 기능이 있다.

d) 냉수 저장탱크 및 온수 저장탱크 유효내용적 측정(L)

1) 모든 시험이 완료된 후, 독립적인 냉수 저장탱크가 없는 구조의 것은 급수 물통을 제거하고, 통상의 사용상태에서 실질적으로 냉각이 되는 부분(냉수 분리판 밑면부)에 대한 실제 유효내용적을 측정하며, 독립적인 냉수 저장탱크를 가진 구조의 것 및 온수 저장 탱크는 독립된 탱크 내부의 유효내용적을 측정한다(이때, 측정 단위는(L)로 하며, 소수점 둘째 자리까지 측정한다).

e) 냉온수기의 저장탱크 수온을 결정하기 위한 냉온수 출수온도를 측정하는 측정점은 가능한 한 냉온수 출수밸브에 밀착하여 측정한다. 순간식 제품의 출수 온도를 측정할 경우에는 자판기 종이컵에 출수하여 측정한다.

f) 냉온수 저장탱크 수온의 측정 및 산출

1) 냉수 저장탱크 최저온도 "Tcm"의 산출은 e)의 출수밸브 밀착 측정방법으로 냉수 온도조절장치가 단락한 직 후에 측정한 냉수출수 최저온도에서 -0.7℃를 더한 값으로 한다.

2) 온수 저장탱크 최고온도 "Thm"의 산출은 e)의 출수밸브 밀착 측정방법으로 온수 온도조절장치가 단락한 직후에 측정한 온수출수 최고온도에서 1.3℃를 더한 값으로 한다.

g) 순간식 제품의 출수온도 측정

1) 온수 200ml 와 냉수 400ml 를 5회 반복 추출 (10시간동안 총 온수 1L, 냉수 2L 추출)하면서 냉온수 출수 온도를 측정하기 위하여 자판기용 종이컵 2개를 준비한다.

2) 1회 측정시 100ml 씩 온수는 두 번, 냉수는 네 번 받아 평균 온도값을 취한다. 최종 5회 반복하여 온수와 냉수의 평균출수 온도 (△Th_out, △Tc_out)를 산출한다.

3) 출수 온도는 용액의 기하학적 중심(geometric center)에 RTD센서나 써머커플을 위치시켜 추출 직후의 온도를 측정한다. 최대한 추출수의 균일한 온도측정을 위하여 2초간 조심스레 컵을 흔들거나 용액을 저어준다.

h) 냉온수기의 시험품의 수량은 2대로 한다.

i) 냉온수기의 시험횟수는 시험품 1대당 2회를 시험하여 평균치를 취한다.

j) 냉온수기의 시험성적서 상에는 대상 시험 품목에 대하여 각각 시료 1 및 시료 2로 구분하여 시험성적서를 발행한다.

k) 1일 소비전력량(Pd), 월간 소비전력량(Pm), 연간 소비전력량(Py)

1) 1일 소비전력량 "Pd"는 다음의 식에 의해 산출한다(소수점 셋째자리까지 계산한다).

$Pd = P1 + P2$

단, 순간식 전기냉온수기의 Pd 산출시 P1+P2 값에 1.1을 곱한다.

2) 월간 소비전력량 "Pm"은 다음 식에 따라 산출한다(소수점 셋째자리까지 계산한다).

$Pm = Pd \times 365 \div 12$ [kWh/월]

3) 연간 소비전력량 "Py"는 다음 식에 따라 산출한다(소수점 셋째자리까지 계산한다).

$Py = Pd \times 365$ [kWh/년]

l) 냉온수기의 소비효율등급 및 월간 소비전력량은 발행된 시험성적서 상의 시료 1과 시료 2의 실제 측정치에 대한 평균치를 취하여 제품에 표시한다.

4.2 표준 측정 및 산출항목

4.2.1 저장식 냉온수기의 표준 측정 및 산출항목

a) 소비전력량의 측정

1) 냉온수기를 각부의 온도가 일정하게 될 때까지 연속 운전시켜 안정된 후, 24시간 동안의 소비전력량을 측정(소수점 둘째 자리까지 측정한다)하여 이것을 "P1"(kWh)이라 한다.

2) 냉수 및 온수 출수로 인한 소비전력량을 "P2"라 하고 다음 식에 따라 산출한다.

P2 = P2c + P2h (kWh)

여기서, P2c는 냉수 출수로 인한 소비전력량 [kWh]

P2h는 온수 출수로 인한 소비전력량 [kWh]

(a) 냉수출수로 인한 소비전력량 "P2c"는 다음식에 의해 산출한다.

P2c = Qc × △Tc ÷ 860 ÷ 0.7 [kWh]

여기서, Qc는 냉수 탱크의 용량 [L]

△Tc는 냉수탱크 최저온도(Tcm)와 주위온도(25℃)와의 차 [℃]

상수 860은 열량(kcal/h)를 전력량으로 변환 상수

0.7은 냉각기 효율이다.

(b) 온수출수로 인한 소비전력량 "P2h"는 다음식에 의해 산출한다.

P2h = Qh × △Th ÷ 860 [kWh]

여기서, Qh는 냉수 탱크의 용량 [L]

△Th는 온수탱크 최고온도(Thm)와 주위온도(25℃)와의 차[℃]

상수 860은 열량(kcal/h)을 전력량으로 변환 상수

b) 전기냉온수기의 24시간 동안 기대되는 소비전력량 "P3"는 다음의 식에 의하여 산출한다.

P3 = P3c + P3h [kWh]

여기서, P3c는 기대되는 냉수 소비전력량 [kWh]

P3h는 기대되는 온수 소비전력량 [kWh]

1) 기대되는 냉수 소비전력량 "P3c"는 다음 식에 의해 산출한다.

$$P3c = K \times Qc \times r \times \frac{\triangle Tc}{D} \times 24 \div 860 \div 0.7 \ [kWh]$$

여기서,

K는 기대되는 보온재의 열전도율 0.05[W/(m・℃)]

Qc는 냉수탱크의 용량[L]

r은 용량에 대한 표면적 변환 상수로 [표 1]의 값을 적용

△Tc는 냉수탱크 최저온도(Tcm)와 주위온도와의 차 [℃]

D는 기대되는 보온재의 두께로 0.02[m]

상수 24는 측정시간인 24시간

상수 860은 열량을 전력량(kcal/h)으로 변환상수

0.7은 냉각기의 효율이다.

2) 기대되는 온수 소비전력량 "P3h"는 다음 식에 의해 산출한다.

$$P3h = K \times Qh \times r \times \frac{\triangle Th}{D} \times 24 \div 860 \ [kWh]$$

여기서,
K는 기대되는 보온재의 열전도율 0.05[W/(m・℃)]
Qh는 온수탱크의 용량[L]
r은 용량에 대한 표면적 변환 상수로 [표 1]의 값을 적용
△Th는 온수탱크 최고온도(Thm)와 주위온도와의 차 [℃]
D는 기대되는 보온재의 두께로 0.02[m]
상수 24는 측정시간인 24시간
상수 860은 열량을 전력량(kcal/h)으로 변환상수

[표 1] 저장용량에 따른 'r' 지수

저장탱크의 용량(L)	적용 r 지수
0.1 이하 <순간식>	0.162
0.1초과 1 이하	0.075
1 초과 1.4 이하	0.057
1.4 초과 1.8 이하	0.052
1.8 초과 2.3 이하	0.048
2.3 초과 3.0 이하	0.044
3.0 초과 4.0 이하	0.040
4.0 초과 6.0 이하	0.035
6.0 초과 8.0 이하	0.030
8.0 초과 10.0 이하	0.027
10 초과	0.024

c) 1L당 소비전력량은 다음 식에 의해 산출한다.

$$\text{리터당 소비전력량} = \frac{Pd}{0.5 \times Qc + Qh}$$

여기서,
상수 0.5는 냉온수 온도차 비율인 0.35에 냉각기 효율인 0.7을 나눈 값
Qc는 냉수탱크 용량
Qh는 온수탱크 용량

d) 소비효율등급부여지표 "R"의 산출(공장 출고상태 기준)

1) 소비효율등급부여지표 "R"의 산출 식을 다음과 같이 정의한다.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{24시간 무출수 소비전력량 P1 [kWh]}}{\text{기대되는 단열성능에 대한 소비전력량 P3 [kWh]}}$$

여기서, P1은 24시간 동안 출수 없이 운전시 소비전력량이고, P3는 기대되는 보온성능에 대한 24시간 소비전력량이며, 소비효율등급부여지표 "R"은 소수점 셋째자리까지 계산하여 반올림한

값을 소수 둘째자리까지 나타낸다.

4.2.2 순간식 냉온수기의 표준 시험항목

a) 소비전력량의 측정

1) 냉온수기를 각부의 온도가 일정하게 될 때까지 연속 운전시켜 안정된 후, 14시간 동안의 소비전력량을 측정(소수점 둘째 자리까지 측정한다)하여 이것을 "P1"(kWh)이라 한다.

2) 10시간 동안 냉수 및 온수 출수로 인한 소비전력량을 "P2"(kWh)라 하고 다음과 같이 측정한다.

(a) 출수 시험을 하기 전, 제품을 켠 상태에서 충분히 안정화 시킨다.

(b) 시험 시작시 적산전력계를 작동시키고, 곧바로 냉수 400ml 와 온수 200ml 를 출수한다. 이 때, 온수 200ml 는 냉수 400ml 후 바로 출수한다. 1회의 냉온수 출수 후 2시간 간격으로 나머지 4회의 냉온수 출수를 실시한다.(시험 시작후 10시간 동안의 소비전력량 P2측정)

b) 전기냉온수기의 14시간 동안 기대되는 단열 소비전력량 "P3"는 다음의 식에 의하여 산출한다.

$P3 = P3c + P3h$ [kWh]

여기서, P3c는 기대되는 냉수 단열 소비전력량 [kWh]

P3h는 기대되는 온수 단열 소비전력량 [kWh]

1) 온수만 순간식인 경우

$$P3c = K \times Qc \times r \times \frac{\triangle Tc}{D} \times 14 \div 860 \div 0.7 \text{ [kWh]},$$

$$P3h = K \times Qh_out \times 0.162 \times \frac{\triangle Th}{D} \times 14 \div 860 \text{ [kWh]}$$

2) 냉수만 순간식인 경우

$$P3c = K \times Qc_out \times 0.162 \times \frac{\triangle Tc}{D} \times 14 \div 860 \div 0.7 \text{ [kWh]},$$

$$P3h = K \times Qh \times r \times \frac{\triangle Th}{D} \times 14 \div 860 \text{ [kWh]}$$

3) 온수, 냉수 모두 순간식인 경우

$$P3c = K \times Qc_out \times 0.162 \times \frac{\triangle Tc}{D} \times 14 \div 860 \div 0.7 \text{ [kWh]},$$

$$P3h = K \times Qh_out \times 0.162 \times \frac{\triangle Th}{D} \times 14 \div 860 \text{ [kWh]}$$

여기서,

K는 기대되는 보온재의 열전도율 0.05[W/(m・℃)]

Qc는 냉수탱크의 용량[L]

Qh는 온수탱크의 용량[L]

Qc_out은 하루 평균 냉수 추출량 2L

Qh_out은 하루 평균 온수 추출량 1L

r은 용량에 대한 표면적 변환 상수로 [표 1]의 값을 적용

△Tc는 냉수탱크 최저온도(Tcm)와 주위온도와의 차 [℃]

△Th는 온수탱크 최고온도(Thm)와 주위온도와의 차 [℃]

D는 기대되는 보온재의 두께로 0.02[m]

상수 860은 열량을 전력량(kcal/h)으로 변환상수

0.7은 냉각기의 효율이다.

c) 전기냉온수기의 10시간 동안 기대되는 소비전력량 "P4"는 다음의 식에 의하여 산출한다.

P4 = P4c + P4h [kWh]

여기서, P4c는 10시간 동안 기대되는 냉수 소비전력량 [kWh]

P4h는 10시간 동안 기대되는 온수 소비전력량 [kWh]

1) 온수만 순간식인 경우

$$P4c = K \times Qc \times r \times \frac{\triangle Tc}{D} \times 10 \div 860 \div 0.7 + P4c_out \ [kWh]$$

$$P4c_out = Qc_out \times \triangle Tc_out \div 860 \div 0.7 \ [kWh]$$

$$P4h = K \times Qh_out \times 0.162 \times \frac{\triangle Th}{D} \times 10 \div 860 + P4h_out \ [kWh]$$

$$P4h_out = Qh_out \times \triangle Th_out \div 860 \ [kWh]$$

2) 냉수만 순간식인 경우

$$P4c = K \times Qc_out \times 0.162 \times \frac{\triangle Tc}{D} \times 10 \div 860 \div 0.7 + P4c_out \ [kWh]$$

$$P4c_out = Qc_out \times \triangle Tc_out \div 860 \div 0.7 \ [kWh]$$

$$P4h = K \times Qh \times r \times \frac{\triangle Th}{D} \times 10 \div 860 + P4h_out \ [kWh]$$

$$P4h_out = Qh_out \times \triangle Th_out \div 860 \ [kWh]$$

3) 온수, 냉수 모두 순간식인 경우

$$P4c = K \times Qc_out \times 0.162 \times \frac{\triangle Tc}{D} \times 10 \div 860 \div 0.7 + P4c_out \ [kWh]$$

$$P4c_out = Qc_out \times \triangle Tc_out \div 860 \div 0.7 \ [kWh]$$

$$P4h = K \times Qh_out \times 0.162 \times \frac{\triangle Th}{D} \times 10 \div 860 + P4h_out \ [kWh]$$

$$P4h_out = Qh_out \times \triangle Th_out \div 860 \ [kWh]$$

여기서,

K는 기대되는 보온재의 열전도율 0.05[W/(m・℃)]

Qc는 냉수탱크의 용량[L]

Qh는 온수탱크의 용량[L]

Qc_out은 하루 평균 냉수 추출량 2L

Qh_out은 하루 평균 온수 추출량 1L

r은 용량에 대한 표면적 변환 상수로 [표 1]의 값을 적용

△Tc_out은 측정온도와 입수온도(25℃)의 차

△Th_out은 입수온도(25℃)와 측정온도의 차

D는 기대되는 보온재의 두께로 0.02[m]

상수 860은 열량을 전력량(kcal/h)으로 변환상수

0.7은 냉각기의 효율이다.

d) 1L당 소비전력량은 다음 식에 의해 산출한다.

$$\text{리터당 소비전력량} = \frac{Pd}{0.5 \times Qc_out + Qh_out} \quad \text{(순간식)}$$

여기서,
상수 0.5는 냉온수 온도차 비율인 0.35에 냉각기 효율인 0.7을 나눈 값.
Qc_out은 하루 평균 냉수 추출량 2L
Qh_out은 하루 평균 온수 추출량 1L
단, 냉수 혹은 온수 중 어느 하나가 저장식인 경우에는 탱크용량을
(Qc 또는 Qh) 적용함.

e) 비교소비전력량은 다음 식에 의해 산출한다.(공장 출고상태 기준)

$$\text{비교소비전력량} = \frac{(\text{14시간 무출수 소비전력량 P1} + \text{10시간 출수 소비전력량 P2}) \times 1.1}{\text{14시간 기대 단열 소비전력량 P3} + \text{10시간 기대 소비전력량 P4}}$$

여기서, 비교소비전력량은 소수점 셋째자리까지 계산하여 반올림한 값을 소수 둘째자리까지 나타낸다.

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
전기 냉온수기	2	비교소비전력량 용량 1L당소비전력량 1일소비전력량 월간소비전력량 냉수저장탱크용량 온수저장탱크용량 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 연간소비전력량 연간에너지비용 소비효율등급(저장식)	- - - - 1일소비전력량(kWh)×365÷12 - - 1일소비전력량(kWh)÷24 1시간소비전력량(Wh)×0.425 1일소비전력량(kWh)×365 연간소비전력량(kWh)×160 -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

6.1 최저소비효율기준

(단위 : kWh/kWh)

구 분	최저소비효율기준 (비교소비전력량)
	2024년 7월 1일부터
전기냉온수기(저장식)	2.3
전기냉온수기(순간식)	0.77

6.2 소비효율등급부여기준

6.2.1 소비효율등급부여지표

a) 저장식

24시간 동안 무출수 소비전력량 P1(kWh)에 기대되는 단열성능에 대한 소비전력량 P3(kWh)로 나눈 값인 "비교소비전력량"을 소비효율등급부여지표로 한다.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{24시간 무출수 소비전력량 P1(kWh)}}{\text{기대되는 단열성능에 대한 소비전력량 P3(kWh)}}$$

6.2.2 소비효율등급부여기준

a) 저장식

R	등 급
R ≤ 0.8	1
0.8 < R ≤ 1.1	2
1.1 < R ≤ 1.4	3
1.4 < R ≤ 1.7	4
1.7 < R ≤ 2.3	5

6.3 중장기 목표소비효율기준

구 분	2027년 7월 1일부터		2030년 7월 1일부터	
	최고	최저	최고	최저
전기냉온수기(저장식)	0.80	2.047	0.79	1.794
전기냉온수기(순간식)	-	0.66	-	0.55

10. 전기밥솥

1. 적용범위

이 규격은 단상 교류로서 정격 전압 220V의 전기솥 및 전기보온밥통의 기능을 겸해서 가지고 있는 전기보온밥솥에 대하여 규정한다.

다만, 다음의 것은 여기에 포함되지 않는다.

a) 20인용 초과인 것

b) 보온 전용인 것

c) 전기가 아닌 다른 에너지원을 사용하는 것(예: 액화석유가스 등)

비 고 이 규격 중에서 { }를 붙여 표시한 단위 및 수치는 개정 전 종래의 단위에 따르는 것으로서, 참고로 병기한 것이다.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써, 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS A 0006 시험장소의 표준 상태
KS Q 5002 수치의 맺음법
KS A 0078 습도 측정방법
KS A 0511 온도 측정방법 통칙
KS C 9310 전기솥 및 보온밥통
KS C 9312 전기보온밥통
KS G 3602 가정용 압력 냄비 및 압력솥
기술표준원고시 전기용품안전인증의 표시에 관한 규정
기술표준원고시 전기용품안전기준 운용요령

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같으며, 그 이외의 것은 KS C 9310를 따른다.

a) 전기밥솥, 전기압력밥솥, 최대취사용량, 본체, 내솥, 기체는 KS C 9310에 따른다.

b) 1인분 용량 : 쌀 150g을 1인분 용량으로 한다.

c) 열판 방식

전기히터인 열판에서 열이 발생되어 내솥에 전달되는 방식으로 제어 형태에 따라 기계식, 마이콤 방식 등이 포함되며, 압력과 비압력 형태로 구분된

다.

d) 기계식

타이머, 보온, 취사 ON/OFF 등 단순 기능을 이용하여 취사하는 방식

e) 마이콤 방식

마이크로프로세서에 의한 자동제어기능을 이용하여 취사하는 방식

f) 전자유도가열(Induction Heating ; IH) 방식

전자유도가열에 의하여 내솥의 바닥과 측면을 동시에 가열되는 방식으로, 압력과 비압력 형태로 구분된다.

4. 종류 구분

전기밥솥의 종류는 가열방식 및 압력기능에 따라서 다음과 같이 구분한다.

4.1 가열방식에 따른 종류

a) 열판식

b) IH식

4.2 압력기능에 따른 종류

a) 압력식

b) 비압력식

5. 시험기기 및 방법

5.1 주요 시험설비

a) 온도계 : 정확도가 ±0.5℃ 이내이며, 최소 측정단위가 0.1℃ 이하인 열전대 온도계이어야 한다.

b) 전력량계 : 최소 측정단위가 0.1Wh 이하이어야 하며, 측정오차는 측정값의 1% 이내여야 한다.

c) 사용수 중량계 : 최소 측정단위가 0.1g 이내로 한다.

d) 곡물 수분 측정기 : 최소 측정단위가 0.1% 이하이어야 한다.

5.2 시험조건

a) 시험실 조건

시험중 주위온도는 20±2℃, 상대습도는 45～75%로 한다.

b) 쌀

1) 품종은 '추정'으로 한다.

2) 백미 상태에서 포함되는 수분이 12% 이상 14% 이하로 한다.

c) 취사 사용수

1) 시험에 필요한 취사 사용수는 증류수 또는 2시간 이상 침전된 상수로 한다.

2) 취사 수량은 취사시 쌀의 질량에 대해 취급설명서 또는 업체에서 지정한 질량으로 한다. 또한 취사 수량에는 쌀을 씻을 때에 추가로 붙는 수분을 포함한다.

3) 취사 사용수의 초기 수온은 20±2℃로 한다.

4) 취사 사용수의 수량은 중량계를 이용하여 측정하며, 소수점 이하는 버리고 수량 측정시 내솥 외피가 건조상태이어야 한다.

d) 전기 공급

정격 주파수는 60Hz±1%로 조절해야 하며, 정격 전압은 단상 교류 220V±1%로 조절해야 한다.

5.3 시험방법 및 시험회수

a) 취사전 쌀을 3회 씻는다. 또한 쌀을 1회 씻는 작업은 물을 붓기 시작할 때부터 배수 종료까지의 시간을 1분 이내에 시행하도록 한다.

b) 쌀 씻기에서 취사 개시까지의 시간은 10분 이내로 한다.

c) 시험 개시 전 밥솥 본체 히터 부분 및 내솥의 온도는 20±2℃로 한다.

d) 소비자에 의해 임의로 ON/OFF를 할 수 있는 부가 기능이 있는 것은 부가 기능을 OFF로 한다.

e) 취사시 소비전력량은 압력식의 경우에는 백미 압력 코스, 비압력식의 경우에는 통상 취사 코스에 의해 취사 개시부터 취사 종료까지 측정한 소비전력량으로 한다. 취사 시 쌀의 질량은 표 1에 나타난 바와 같이 최대취사용량의 50%에 해당되는 용량으로 한다. 단 소수점 이하의 용량은 반올림한다.

[표 1] 최대취사용량별 취사시 쌀의 질량

최대취사용량	취사시 쌀의 질량
1인용(0.18 L) 이상 3인용(0.54 L) 미만	150g
3인용(0.54 L) 이상 5인용(0.90 L) 미만	300g
5인용(0.90 L) 이상 7인용(1.26 L) 미만	450g
7인용(1.26 L) 이상 9인용(1.62 L) 미만	600g
9인용(1.62 L) 이상 11인용(1.98 L) 미만	750g
11인용(1.98 L) 이상 13인용(2.34 L) 미만	900g
13인용(2.34 L) 이상 15인용(2.70 L) 미만	1,050g
15인용(2.70 L) 이상 17인용(3.06 L) 미만	1,200g
17인용(3.06 L) 이상 19인용(3.42 L) 미만	1,350g
19인용(3.42 L) 이상 20인용(3.60 L) 이하	1,500g

f) 1시간당 보온시 소비전력량은 다음과 같이 측정한다.

1) 취사시 소비전력량의 측정 종료후 즉시 보온을 개시한다.

2) 보온 개시부터 24시간이 경과될 때까지의 소비전력량을 측정해 그 측정값을 24로 나눈 값을 1시간당 보온시 소비전력량으로 한다. 다만 보온시간이 24시간을 경과하기 전에 종료하는 기종에 대해서는 보온 기능이 정지할 때까지의 소비전력량을 측정해 그 측정치를 보온기능의 지속시간으로 나눈 수치로 한다.

g) 취사시 소비전력량과 1시간당 보온시 소비전력량은 각각 2회씩 측정하고 2회 측정값의 평균값으로 한다. 다만 2회 측정값의 평균값과 각 측정값을 비교해 그 오차가 2% 이상인 경우는 측정을 1회 추가 실시해서 총 3회 측정값의 평균값으로 한다.

h) 시험 시료는 모델 당 2대로 한다.

6. 1회취사보온소비전력량 산정식

$$E_1 = E_C + E_I \times 12$$

여기서,

E_1 : 1회취사보온소비전력량(Wh)

E_C : 취사시소비전력량(Wh)

E_I : 1시간당 보온시소비전력량 (Wh)

7. 1인분소비전력량 산정식

$$E_T = E_1 \times 150/M$$

여기서,

E_T : 1인분소비전력량(Wh/인분)
E_1 : 1회취사보온소비전력량(Wh)
M : 취사시 쌀의 질량(g)

8. 제품의 호칭 및 표시방법

8.1 제품의 호칭방법

제품의 호칭방법은 4. 종류에 따른다. 다만, 전자유도가열식은 명칭표기의 간결성을 위하여 'IH'로 호칭한다.

보기 1. 전기밥솥 10인용(1.8L)
보기 1. 전기압력밥솥 10인용(1.8L)
보기 1. IH 전기밥솥 10인용(1.8L)
보기 1. IH 전기압력밥솥 10인용(1.8L)

8.2 표시사항 및 표시방법

제품표시는 다음의 사항을 포함하여 표시하여야 하며, 부착위치는 해당제품의 뒷면 또는 측면으로 소비자가 보기 쉬운 곳이어야 한다. 다만, 소비효율표시라벨, KS 규격 및 기타 인증 등에서 규정하는 표시와 중복되는 항목은 제외할 수 있다.

a) 모델명
b) 종류
c) 정격 전압(V)
d) 정격소비전력(W) 및 전류(A) (취사 및 보온 구분)
e) 최대취사용량(인용, L)
f) 압력 조정장치의 작동 압력 (전기압력보온밥솥에 한함)
g) 제조자명 또는 그 약호
h) 제품의 크기 및 중량
i) 기타 제품 서비스와 관련된 주소 및 전화번호 등을 병기하여야 한다.

9. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
전기밥솥	2	1인분소비전력량 정격소비전력 분류 1회취사보온소비전력량 1회취사보온시간 최대취사용량 대기전력 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 연간소비전력량 연간에너지비용 소비효율등급	- - - - 취사시간+ 보온시간(12시간) - - $\frac{\text{1회취사보온소비전력량}}{\text{1회취사보온시간}}$ 1시간소비전력량(Wh)×0.425 1회취사보온소비전력량(Wh)×300 연간소비전력량(kWh)×160 -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

10. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

10.1 최저소비효율기준

(단위 : Wh/인분)

구 분	최대소비전력량기준 2025년 7월 1일부터	표준소비전력량
최대취사용량 6인용(1.08L) 미만	P ≤ -16.8N+ 314.0	P ≤ -16N+ 298
최대취사용량 6인용(1.08L) 이상 10인용(1.80L) 이하	P ≤ -7.3N+ 229.9	P ≤ -7N+ 219
최대취사용량 10인용(1.80L) 초과 20인용(3.60L) 이하	P ≤ -6.3N+ 215.3	P ≤ -6N+ 205

(주) N=최대취사용량(인용)

10.2 소비효율등급부여기준

10.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델이 1인분의 밥을 취사 및 12시간 동안 보온하는데 소비되는 전력량(Wh/인분)과 당해 모델의 표준소비전력량의 비율을 소비효율등급부여지표(R)로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{당해 모델의 1인분소비전력량 [Wh/인분]}}{\text{당해 모델의 표준소비전력량 [Wh/인분]}}$$

10.2.2 소비효율등급부여기준

R	대기전력 (무부하모드 소비전력)	등 급
R ≤ 0.60	≤1.0W(비압력식) ≤2.0W(압력식)	1
R ≤ 0.72	묻지 않음	2
0.72 < R ≤ 0.83	묻지 않음	3
0.83 < R ≤ 0.94	묻지 않음	4
0.94 < R ≤ 1.05	묻지 않음	5

10.2.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

무부하모드 : 전기밥솥이 전원에 접속되었으나 전기밥솥내에 내솥(냄비)을 넣은 상태에서 쌀을 넣지 않고 뚜껑을 닫아 부하가 없는 무부하(No Load) 상태

11. 전기진공청소기

1. 적용범위

KS C 9101 전기청소기 적용범위 중 정격소비전력 800W 이상 2500W 이하의 것으로 이동형(건식 전용)에 한한다.

2. 인용규격 및 용어의 정의

이 규격에 인용된 주된 용어의 뜻은 KS C IEC 60312 및 KS C 9101을 따른다. 단, 청소효율은 흡입효율을 의미한다.

3. 시험

3.1 청소효율 시험

KS C IEC 60312의 시험방법에 따라 시험한다. 전기진공청소기의 청소효율(흡입효율)은 다음 식과 같이 최대흡입일률과 측정소비전력의 비로써 나타낼 수 있다.

$$\text{청소효율} = \frac{\text{최대 흡입일률[W]}}{\text{측정소비전력[W]}}$$

3.2 먼지 방출량 측정시험

KS C IEC 60312의 시험방법에 따라 시험한다. 이 시험의 목적은 최대공기 유량으로 청소기를 운전하면서 지정된 비율로 시험먼지를 흡입시킬 때 배기의 평균 먼지농도를 측정하기 위한 것으로 시험결과는 다음과 같이 표시한다(단, 미세먼지 방출량 기준은 소숫점 둘째짜리까지임).

[표 1] 미세먼지 방출량

(단위 : ㎎/㎥)

0.01 이하	0.05 이하	0.10 이하	0.20 이하	0.20 초과

3.3 시험 결과의 기록

시험 결과는 다음의 표로 기록한다.

[표 2] 전기진공청소기 성능 시험 기록표

항 목	평 균	시료 1		시료 2	
		1회	2회	1회	2회
측정소비전력 [W]					
최대흡입일률 [W]					
흡입효율 [%]					
미세먼지 방출량[㎎/㎥]					

4. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
전기진공 청소기	2	청소효율 측정소비전력 최대흡입일률 미세먼지방출량 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 연간소비전력량 연간에너지비용 소비효율등급	- - - - 측정소비전력(W)×1시간(h) 1시간소비전력량(Wh)×0.425 측정소비전력(W)×21.6(회) ×0.333(h)×12×0.75 연간소비전력량(kWh)×160 -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

5. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

5.1 최저소비효율기준

(단위 : W/kW)

구 분	최저소비효율기준
	2019년 1월 1일부터
전기진공청소기	190.0

5.2 소비효율등급부여기준

5.2.1 소비효율등급부여지표

220V를 기준으로 하여 최대 흡입일률(W)과 측정소비전력(kW)의 비율인 청소효율을 소비효율등급부여지표(R)로 함

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{최대 흡입일률[W]}}{\text{측정소비전력[kW]}}$$

5.2.2 소비효율등급부여기준

R	등 급
350.0 ≤ R	1
310.0 ≤ R < 350.0	2
270.0 ≤ R < 310.0	3
230.0 ≤ R < 270.0	4
190.0 ≤ R < 230.0	5

12. 선풍기

1. 적용범위

KS C 9301의 적용 범위 중 날개의 지름이 20㎝ 이상 41㎝ 이하의 일반 가정 및 사무실 등 이와 유사한 목적에 사용되는 일반형 선풍기(탁상용, 좌석용, 스탠드용)로서 유도전동기에 의해 구동되는 축류형 단일 날개를 가진 것에 한한다.

2. 인용규격 및 용어의 정의

이 규격에 인용된 규격 및 주된 용어의 뜻은 KS C 9301을 따른다.

3. 시험

3.1 시험 조건

시험은 주위온도 25±2℃에서 수행하며, 기타 조건은 KS C 9301을 따른다.

3.2 풍량효율 시험

KS C 9301의 시험방법에 따라 선풍기의 최대 풍량(표준 풍량), 최대 풍속, 소비전력 등을 측정한 후 다음과 같이 산출한다. 단, 표준 풍량은 주위온도 25℃ 기준시의 최대풍량을 의미한다.

$$\text{풍량효율} = \frac{\text{표준풍량}[m^3/min]}{\text{소비전력}[W]}$$

$$\text{표준풍량} = \text{최대풍량}[m^3/min] \Big/ \sqrt{\frac{1.178}{\gamma}}$$

$$\text{공기비중량}(\gamma) = \frac{10332}{29.44 \times (273 + \text{시험온도}[℃])}$$

3.3 시험 결과의 기록

시험 결과는 다음의 표로 기록한다.

[표] 선풍기 성능 시험 기록표

시료	시험 회수	표준풍량 (m^3/min)	최대풍속 (m/min)	소비전력 (W)
1	1			
	2			
	평균			
2	1			
	2			
	평균			
평 균				

4. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
선풍기	2	풍량효율 측정소비전력 표준풍량 최대풍속 1시간소비전력량 연간소비전력량	- - - - 측정소비전력(W)×1시간(h) 측정소비전력(W)×655(h)	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

5. 최저소비효율기준

구 분	최저소비효율기준
	2016년 10월 1일부터
선 풍 기	P ≥ 0.0304A + 0.1518

(비고) 1. A = 선풍기 날개지름(㎝)이며, 40㎝이상인 경우 계산값에 보정계수 0.9를 곱한다.
2. 110V, 220V 겸용제품의 경우 220V를 기준으로 함
3. 선풍기 날개지름을 최저소비효율 기준식에 대입한 후, KS Q 5002에 따라 소수점 둘째 자리를 끝맺음해서 기준 달성여부를 판단
4. P = 풍량효율(m^3/(min · W))

13. 공기청정기

1. 적용범위

KS C 9314의 적용범위 중 기계식과 복합식 공기청정기로서 정격 입력전압이 단상 교류 220V, 정격 주파수 60Hz이고, 표준사용면적이 200m^2 이하인 제품에 한한다. 이때, 직류 전원 공급 장치(AC-DC 변환 어댑터)를 이용하여 전원을 공급하는 제품도 포함하되 본체 내부에 장착된 배터리를 이용하

여 전원을 공급/충전하는 제품은 제외한다.
다만, 여과재를 사용하지 않고 물 분무 등을 이용하여 집진, 탈취 및 가스제거를 하는 것은 포함되지 않는다.

2. 인용 규격
다음에 나타나는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 이용한다.

KS C 9314 공기청정기

3. 용어의 정의
이 규격에서 사용하는 주된 용어의 뜻은 KS C 9314를 따른다.

4. 시험

4.1 시험조건
시험 조건은 KS C 9314의 12.19 미세먼지 제거능력 시험의 시험 조건을 따른다. 시험 시료는 모델당 2대로 한다.

4.2 전기 공급
정격 주파수는 60Hz±1%로 조절해야 하며, 정격 전압은 단상 교류 220V±1%로 조절해야 한다.

4.3 부가기능
공기청정기는 모든 부가기능을 끈 상태에서 시험한다. 단, 의뢰자가 특정한 부가기능을 켜고 시험하기를 요구하는 경우에는 해당 부가기능을 켠 상태에서 시험한다.

4.4 미세먼지 제거능력 시험
미세먼지 제거능력 시험은 KS C 9314의 12.19 미세먼지 제거능력 시험을 따른다.

4.5 소비전력 시험
소비전력 시험은 미세먼지 제거능력 시험에서 운전 감소 입자 농도 측정이 종료된 후에도 공기청정기를 작동을 중지하지 않고 소비전력의 측정값이 안정되었을 때 소비되는 전력을 측정한다.

4.6 표준 사용면적 산출
표준 사용면적 산출은 KS C 9314 12.20 표준 사용면적의 산출을 따른다.

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
공기청정기	2	1㎡당 소비전력 측정소비전력 표준사용면적 대기전력 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 연간소비전력량 연간에너지비용 소비효율등급	- - - - 측정소비전력(W)×1시간(h) 1시간소비전력량(Wh)×0.425 측정소비전력(W)×8,760(h)×0.3 연간소비전력량(kWh)×160 -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

6.1 최저소비효율기준

(단위 : W/㎡)

구 분	최저소비효율기준
	2025년 1월 1일부터
공기청정기	2.38

6.2 소비효율등급부여기준

6.2.1 소비효율등급부여지표

측정소비전력을 표준사용면적으로 나눈 값인 1㎡당 소비전력을 등급부여지표로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{측정소비전력[W]}}{\text{표준사용면적[㎡]}}$$

6.2.2 소비효율등급부여기준

1) 일반제품

R	대기전력 (수동대기모드 소비전력)	등 급
R ≤ 0.45	≤1.0W	1
0.45 < R ≤ 0.67	≤1.0W	2
0.67 < R ≤ 1.24	≤1.5W	3
1.24 < R ≤ 1.81	≤1.5W	4
1.81 < R ≤ 2.38	≤1.5W	5

2) 네트워크제품

R	대기전력 (능동대기모드 소비전력)	등 급
R ≤ 0.45	≤2.0W	1
0.45 < R ≤ 0.67	≤2.0W	2
0.67 < R ≤ 1.24	≤3.0W	3
1.24 < R ≤ 1.81	≤3.0W	4
1.81 < R ≤ 2.38	≤3.0W	5

6.2.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

일반제품 : 네트워크 기능이 없는 제품

네트워크제품 : 디지털가전제품, 정보기기 등을 단일 프로토콜로 제어해 각종 제품간의 원격제어 및 정보 공유를 목적으로 만들어진 제품. 네트워크 기능이 옵션인 제품도 네트워크제품으로 본다. 다만, 높은 네트워크 가용(HiNA) 기능성을 갖춘 제품의 능동대기모드 소비전력 기준은 8.0W 이하이며, HiNA 제품은 시험기관에 증빙자료를 제출하고 시험기관은 시험을 통하여 이를 확인하여야 한다.

* 높은 네트워크 가용(HiNA : High Network Availability) 기능성을 갖춘 제품 : 라우터, 네트

워크 스위치, 무선망 액세스 포인트 또는 이들을 조합한 기능성을 내장하고 있는 제품

수동대기모드 : 리모컨의 전원 스위치를 이용해 전원을 끈 상태(단, 리모컨이 없는 기기는 본체의 전원 스위치를 이용해 전원을 끈 상태. 본체의 전원 스위치가 2개 이상일 경우 전면 또는 측면의 소프트 스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태)

능동대기모드 : 리모컨 또는 본체의 전원스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태로 주기능을 수행하지 않지만 리모컨이나 내부신호 그리고 추가적으로 음성 혹은 동작 인식기능을 포함한 외부신호를 통해 다른 모드로 바꿀 수 있거나 네트워크 연결 및 유지를 위한 최소 수준의 데이터를 송수신하고 있는 네트워크 상태.
- 해당기능 : 리모컨, 내부신호, 외부신호에 의해 주기능 활성화(wake on) 가능

6.3 중장기 목표소비효율기준

구 분	2028년 1월 1일부터		2031년 1월 1일부터	
	최고	최저	최고	최저
공기청정기	0.446	2.309	0.441	2.237

14. 백열전구

1. 적용범위

KS C 7501의 규정에 의한 220V 백열 텅스텐 전구로서 소비전력이 25W 이상 150W 이하 전구로 무색투명, 내면 프로스트, 백색도장, 백색박막도장 전구를 포함한다.

2. 측정방법

측정방법은 KS C 7501의 규정에 의하여 측정한 전구의 전(온)광속을 전구의 소비전력으로 나눈 값 (광효율 : lm/W).

3. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
백열전구	20	광효율	-	2
		광속	정격초광속의 93%이상 (백색88%)	
		전구소비전력	(정격소비전력+0.5W) ×104%이내	
		수명	KS부표값 80% 이상	
		1시간소비전력량	전구소비전력(W)×1시간(h)	
		1시간사용시CO_2배출량	1시간소비전력량(Wh)×0.425	

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

4. 최저소비효율기준 및 표준소비효율

(단위 : lm/W)

구 분	최저소비효율기준		표준소비효율	
	2012년 1월 1일부터	2014년 1월 1일부터	2012년 1월 1일부터	2014년 1월 1일부터
25W 이상 40W 미만	8.3	20.0	10.9	26.4
40W 이상 70W 미만	11.4	20.0	15.0	26.4
70W 이상 150W 이하	20.0	20.0	26.4	26.4

15. 형광램프

1. 적용범위

KS C 7601의 규정에 의한 직관형(20W형, 28W형, 32W형, 40W형), 둥근형(32W형, 40W형), 콤팩트형(FPX 13W형, FDX 26W형, FPL 27W형, FPL 32W형, FPL 36W형, FPL 45W형, FPL 55W형) 형광램프 및 K 61195, K 61199의 규정에 의한 직관형(20W형, 32W형, 40W형), 콤팩트형(FPL 36W형) 싸인용 형광램프(색온도 7100K 초과 하는 것으로서 일반조명용으로 사용될 수 있는 것)

2. 측정방법

KS C 7601의 규정에 의하여 측정한 램프의 전광속을 램프의 소비전력으로 나눈 값(광효율 : lm/W). 다만, FPL 32W형 및 FPL 45W형, FPL 55W형 측정방법은 안전인증규정을 따른다.

2.1 싸인용 형광램프 시험항목

2.1.1 색온도

7100K 초과일 것

2.2.1 초특성

초특성은 다음 표와 같이 적용한다.

[표] 특성

종 별	크기의 구분	정격 램프 전력 W	정격 입력 전압 V	시동 입력 전압 V	램프 전력 W	초특성		
						램프전류 A	램프전압 (참고값) V	전광속 lm
FL 20	20	20	100	94	19.0	0.360±0.040	58	1200
FL 20S								
FL 20S/18		18			18.0	0.350±0.040	59	
FL 20SS/18								
FLR 32SS	32	32	300	270	32	0.265±0.030	137	2680
FHF 32SS	32	32	256	240	32	0.255±0.030	128	2860
FL 40	40	40	200	180	39.5	0.420±0.040	106	3050
FL 40S								
FL 40S/37		37			37.0	0.410±0.040	108	
FL 40SS/36		36			36.0	0.430±0.040	103	
FPL 36	36	36	200	180	36.0	0.435±0.040	102	2590

(주) 램프전력은 표값±(램프전력값×0.05+ 0.5), 전광속은 표값의 92% 이상이어야 한다.

2.3 싸인용 형광램프 표시사항

예) FHF 32SS SIGN

FL 20SS/18 SIGN

3. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
형광램프	10	광효율 전광속 램프소비전력 광원색 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량	- KS부표값 92% 이상 KS부표값±(소비전력값 ×0.05+0.5) 이내 - 램프소비전력(W)×1시간(h) 1시간소비전력량(Wh)×0.425	1

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

4. 최저소비효율기준 부여기준

4.1 최저소비효율기준

구 분 (형광램프 종류 및 광원색)			최저소비효율기준 (단위 : lm/W)				
			2010년 1월1일부터	2023년 12월31일부터	2024년 12월31일부터	2025년 12월31일부터	2027년 12월31일부터
직관형 (스타터형, 래피드스타트형, 고주파점등 전용형)	20W형	EX-W, N, L	59.6	59.6	65.0	83.0	83.0
		EX-D 및 기타	57.5	57.5	63.0	83.0	83.0
	28W형	EX-W, N, L	84.3	84.3	97.0	133.0	133.0
		EX-D 및 기타	82.6	82.6	95.0	133.0	133.0
	32W형	EX-W, N, L	84.3	84.3	84.3	93.0	110.0
		EX-D 및 기타	82.6	82.6	82.6	91.0	110.0
	40W형	EX-W, N, L	82.0	82.0	82.0	84.0	114.0
		EX-D 및 기타	80.0	80.0	80.0	82.0	114.0
둥근형	32W형	EX-W, N, L	60.0	66.0	109.0	109.0	109.0
		EX-D 및 기타	58.0	64.0	109.0	109.0	109.0
	40W형	EX-W, N, L	66.0	69.0	114.0	114.0	114.0
		EX-D 및 기타	64.0	67.0	114.0	114.0	114.0
콤팩트형 (스타터 내장형, 스타터 비내장형)	FPX 13W형	EX-W, N, L	53.0	53.0	67.0	84.0	84.0
		EX-D 및 기타	51.0	51.0	65.0	84.0	84.0
	FDX 26W형	EX-W, N, L	53.0	53.0	69.0	83.0	83.0
		EX-D 및 기타	51.0	51.0	67.0	83.0	83.0
	FPL 27W형	EX-W, N, L	59.0	63.7	84.0	84.0	84.0
		EX-D 및 기타	57.0	61.7	84.0	84.0	84.0
	FPL 32W형	EX-W, N, L	68.0	68.0	68.0	89.0	117.0
		EX-D 및 기타	66.0	66.0	66.0	87.0	117.0
	FPL 36W형	EX-W, N, L	68.0	68.0	68.0	77.0	95.0
		EX-D 및 기타	66.0	66.0	66.0	75.0	95.0
	FPL 45W형	EX-W, N, L	68.0	68.0	92.0	100.0	100.0
		EX-D 및 기타	66.0	66.0	90.0	100.0	100.0
	FPL 55W형	EX-W, N, L	68.0	68.0	68.0	84.5	95.0
		EX-D 및 기타	66.0	66.0	66.0	82.5	95.0

16. 삭제 <2016. 1. 1>

17. 안정기내장형램프

1. 적용범위

안정기내장형램프: KS C 7621의 규정에 의한 정격소비전력 5W 이상 60W 이하의 안정기내장형램프로서 시동과 안정된 동작에 필요한 모든 요소를 일체화시키고, 부품을 교환할 수 없는 형광램프 장치에 한한다. 다만, 글로브 타입은 제외한다.

2. 측정방법

측정방법은 KS C 7621에서 규정하는 시험방법에 의하여 측정한 기구의 전광속(lm)을 입력전력으로 나눈 값(광효율 : lm/W).

3. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
안정기 내장형 램프	3	광효율 입력전력 광원색 광속 점멸수명 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량	KS의 기준 광효율 이상 정격전력의 ±15% 이내 - - - 입력전력(W)×1시간(h) 1시간소비전력량(Wh)×0.425	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

4. 최저소비효율기준

(단위 : lm/W)

구 분 (안정기내장형램프 소비전력 및 광원색)		최저소비효율기준
		2009년 1월 1일부터
5W 이상 10W 미만	EX-W, EX-N, EX-L	46.1
	EX-D 및 기타	45.2
10W 이상 16W 미만	EX-W, EX-N, EX-L	51.3
	EX-D 및 기타	50.4
16W 이상 21W 미만	EX-W, EX-N, EX-L	58.2
	EX-D 및 기타	57.4
21W 이상 25W 미만	EX-W, EX-N, EX-L	60.0
	EX-D 및 기타	59.1
25W 이상 60W 이하	EX-W, EX-N, EX-L	61.7
	EX-D 및 기타	60.9

18. 삼상유도전동기

1. 적용범위

1.1 개요

정상적인 사용조건하에서 냉매온도 40℃ 이하인 장소에 사용되는 연속 정격, 전압 600V 이하의 일반용 저압 3상 농형 유도전동기로서 아래사항을 기본요건으로 갖추고 있으며,

- 분류 : 보호형 또는 전폐형
- 정격출력 : 0.75kW 이상부터 375kW 이하까지
- 극수 : 2극, 4극, 6극, 8극
  * 단, 효율 기준이 설정된 극수 제품에 한함
- 용도 및 프레임 : 범용 프레임
- 속도 : 정속운전
- 형태 : 풋 마운트 또는 플랜지
- 토오크 특성 : 디자인 A형 또는 B형

삼상유도전동기 분류에서 유형Ⅰ, 유형Ⅱ에 해당되는 유도전동기를 대상범위로 한다. 연속 운전되는 rpm부하(팬, 블로워, 펌프)의 인버터전동기도 적용대상으로 한다.

1.2 분류

삼상유도전동기에 대해 다음과 같이 5개의 유형으로 분류하였으며, 표 1에서 분류 예를 볼 수 있다. 삼상유도전동기 분류에서 유형Ⅰ, 유형Ⅱ에 해당되는 삼상유도전동기를 최저소비효율기준 적용 대상으로 한다.

< 최저소비효율기준 적용대상 >

1) 유형Ⅰ : 적용대상
기본요건을 만족하는 범용전동기 성능, 효율에 영향이 없이 일부 개조된 범용전동기
- 범용전동기 : 정상적인 사용조건에서 표준동작특성, 표준기계구조를 가지도록 설계된 전동기
(ex : 온도센서 추가, 샤프트 확장, 디스크브레이크 추가, 하우징 외관 변경)

2) 유형Ⅱ : 적용대상
기본요건을 만족하는 범용으로 사용가능한 특정목적전동기
- 특정목적전동기 : 비정상적인 사용조건에서 표준동작특성, 표준기계구조를 가지도록 설계된 전동기
(ex : 규정된 출력의 중간에 해당하는 전동기, 롤러베어링 전동기, 방폭형전동기)

< 최저소비효율기준 적용대상 외 >

3) 유형Ⅲ : 적용대상 외
기본요건을 만족하나 범용으로 사용될 수 없는 특정목적전동기
(ex : 전폐자냉형(TENV) 전동기)

4) 유형Ⅳ : 적용대상 외
기본요건을 만족하는 특수목적전동기
- 특수목적전동기 : 범용전동기와 특정목적전동기를 제외한 전동기로서 특수한 운전특성 특수한 기

계적 구조를 가지고 특수한 분야에 적용하기 위해 설계된 전동기
(ex : 스러스트 베어링 적용 전동기)

5) 유형V : 적용대상 외
기본요건을 만족하지 않는 전동기
(ex : 멀티스피드 전동기)

[표 1] 삼상유도전동기 분류

특수사양		유 형					비 고
		I	II	III	IV	V	
		최저소비효율기준 적용대상		적용대상 외			
A. 전기적 사양							
1	표고	○					
2	주위온도	○					
3	다단속도					○	단일속도에만 적용
4	특수리드선	○					
5	특수절연	○					
6	밀봉(Encapsulation)				○		특수구조용 권선처리
7	고서비스팩터 (High service factor)	○					
8	스페이스히터 부착	○					
9	스타델타 기동	○					
10	부분권선 기동	○					
11	온도상승 제한	○					
12	열·전류감지형 프로텍터 부착		○				
13	서모스탯/서미스터 부착	○					
14	특수전압					○	전기설비기술기준 법규상 600V이하의 저압만 해당함
15	중간출력		○				
16	주파수	○					연속운전되는 rpm부하(팬, 블로워, 펌프) 인버터전동기 포함
17	아열대절연처리	○					
B. 기계적 사양							
18	특수 밸런스	○					
19	베어링온도검출기	○					
20	특수단자함	○					
21	보조단자함	○					
22	특수도장/코팅	○					
23	드레인(Drain) 부착	○					
24	방수커버	○					
25	접지.단자/구멍	○					
26	스크린부착 (Screen on ODP Enclosure)	○					
27	마운팅 (F1,F2,W1~4,C1,C2)	○					다리설치, 강성 베이스, 탄성 베이스

특수사양		유 형					비 고
		I	II	III	IV	V	
		최저소비효율기준 적용대상		적용대상 외			
C. 베어링							
28	베어링캡	○					
29	롤러베어링		○				표준베어링을 사용하여 시험
30	실드베어링	○					
31	밀폐베어링	○					표준베어링을 사용하여 시험
32	쓰러스트베어링				○		특수한 기계적 구조
33	고정베어링	○					
34	슬리브베어링				○		특수한 기계적 구조
D. 특수 브랫킷							
35	C 페이스	○					
36	D 플랜지	○					
37	고객용 전용설계				○		특정용도 특별설계 구조로 전동기시험 불가능한 구조
E. 씰							
38	접촉씰	○					립씰(lip seal)과 타고나이트 씰(taconite seal), 슬링거씰(slinger seal)을 포함 - 씰을 제거하고 시험
39	비접촉씰	○					레비린스씰(labyrinth seal)을 포함 - 씰을 설치하고 시험
F. 축							
40	표준축	○					편축, 양축, 원통형축, 태퍼드축, 단축을 포함
41	특수재	○					
G. 팬							
42	특수재	○					
43	저소음	○					
H. 기타							
44	식육 가공용 세척가능 모터(WASHDOWN)	○					씰을 제거하고 시험
45	펌프 일체형(수중펌프)			○			
46	펌프 일체형(수중펌프 외)		○				전동기 자체 시험을 위한 별도 지그제작하여 시험
47	일체형 기어모터		○				전동기 자체 시험을 위한 별도 지그제작하여 시험
48	목공용 톱 (SAW ARBOR)				○		특수한 전기적/기계적 설계
49	전폐 자냉형(TENV)			○			냉각용 장비가 없는 전폐 비통풍
50	전폐 타냉형(TEAO)			○			외부원으로부터 기류를 필요로 하는 전폐 air over
51	소화펌프	○					
52	단시간 정격(S2)					○	단시간 이외 정격(S1,S3~S10)은 모두 최저소비효율기준 적용대상
53	일체형 브레이크 전동기		○				전동기 자체 시험을 위한 별도 지그 제작하여 시험
54	박형 전동기(Axial type motor)				○		특수한 기계구조

2. 사용조건

기본적으로 아래의 정상적인 사용조건뿐만 아니라, 비정상적인 사용조건하에서도 최저소비효율기준을 반드시 준수하여 생산·판매하는 것을 원칙으로 한다. 예외적으로 사용자의 비정상적인 사용조건으로 고효율전동기 제작이 불가능할 경우에는 "이 제품은 에너지이용합리화법에서 정한 비정상적인 사용조건에서만 사용되므로 최저소비효율기준을 적용하지 않습니다"라는 문구를 제품명판 또는 별도의 라벨을 통하여 명시적으로 기재할 경우에 한하여 비정상적인 사용조건을 허용한다.

2.1 정상적인 사용조건

1) 환경조건
   가) 주위온도 : -15℃～40℃/ 5℃～40℃(냉각제 사용시)
      예외) 최저 주위온도가 0 ℃ 인 정류자 또는 슬리브 베어링을 가지는 모든 기기
   나) 기기의 통풍을 심각하게 방해하지 않는 장소 또는 보조 덮개를 사용한 안정된 장소에 설치

2) 운전조건
   가) V-벨트 구동
   나) 플렛 벨트, 체인, 기어 구동, 커플링 구동

2.2 비정상적인 사용조건

1) 주위환경
   가) 먼지 쌓임이 정상적인 통풍을 방해할 가능성이 있는 불결한 운전조건
   나) 증기, 소금기를 포함한 공기 또는 기름 증기
   다) 습하거나 매우 건조한 장소, 복사열
   라) 비정상적인 충격, 진동 또는 외부로부터의 기계적인 부하
   마) 모터축에 가해지는 비정상적인 축 방향 또는 측면 방향의 힘
   바) 주위온도가 40℃를 초과하는 장소

2) 동작환경
   가) 유도기 : 정격전압 ±10%, 정격주파수 ±5% 범위 벗어날 경우
   나) AC전압 이탈 정도가 10%를 초과 되었을 경우
   다) AC전압이 1%이상 언밸런스 되었을 경우
   라) 저소음 레벨이 필요할 경우
   마) 전력시스템이 접지 되지 않을 경우
   바) 최고 정격스피드 이상으로 운전될 경우
   사) 환기가 부족한 공간, 움푹 패인 곳, 또는 경사진 곳에서 운전될 경우

3) 외부자극
   가) 비틀림 충격 부하
   나) 반복적인 이상 과부하
   다) 역회전 또는 전기적 제동
   라) 잦은 시동
   마) 전원이 지속적으로 공급되는 상태에서 정지 또는 순간 정격으로 되는 기기

3. 토오크 특성

삼상유도전동기는 토크 특성에 따라 다음의 4가지 유형으로 분류되며, [그림 1]은 디자인 A, B, C, D의 슬립에 대한 토크 특성을 비교하여 나타낸 것이며, 디자인 A, B형의 기동토크, 정동토크, 풀업토크는 [표 2]의 값을 참조한다(토크 기준값을 정격토크에 대한 백분율[%]로 나타내었다).

3.1 디자인 A형

B형과 유사하나 정동토크가 더 큼, 기동전류가 높아 적용분야 제한 받음

3.2 디자인 B

·가장 기본적이고 넓은 적용분야를 가짐

·응용분야 : 팬, 송풍기, 전동기구

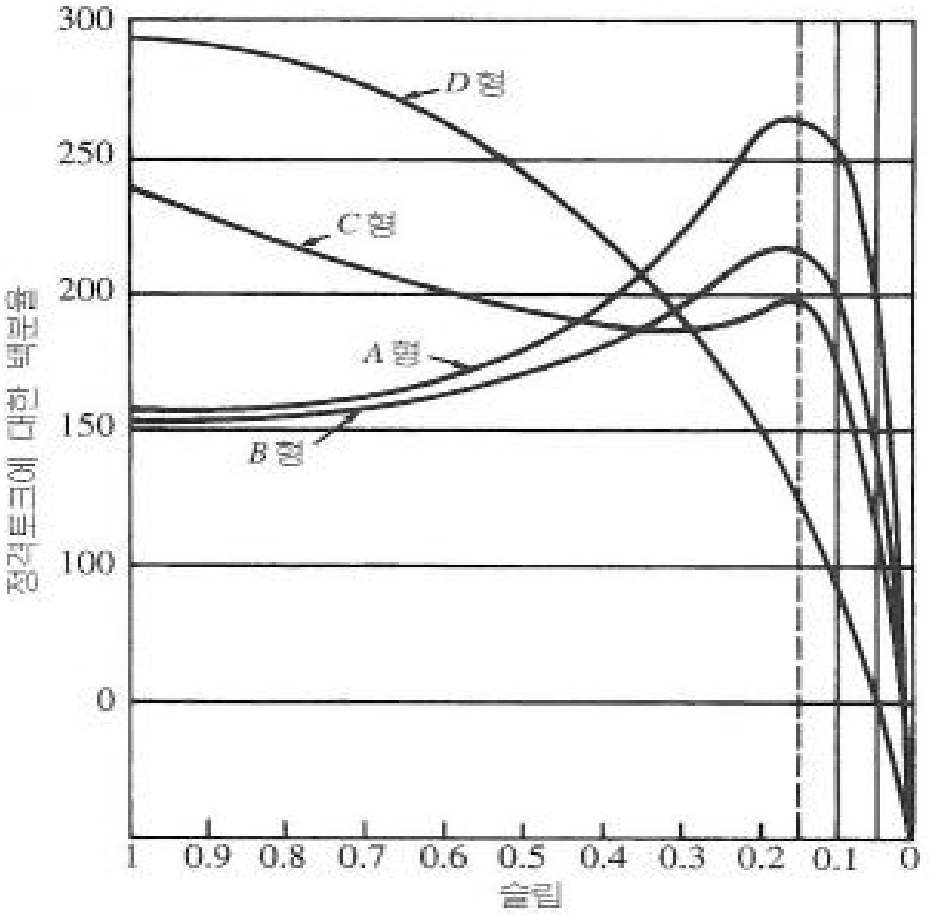
·유형별 성능비교시 기준이 됨

3.3 디자인 C

·B형에 비해 큰 기동토크를 가지나 정동토크가 낮음

3.4 디자인 D

·매우 큰 기동토크를 가짐



[그림 1] 삼상유도기의 토크특성 유형

[표 2] 디자인 A, B형의 토크 특성 (KS C 4202기준)

정격 출력	정격토크 대비 토크비율(%)											
	기동토크				정동토크				풀업토크			
	2극	4극	6극	8극	2극	4극	6극	8극	2극	4극	6극	8극
0.75kW	180	190	170	150	200	200	180	170	120	130	120	110
1.5kW	180	190	160	140	200	200	190	180	120	130	110	100
2.2kW	170	180	160	140	200	200	190	180	110	120	110	100
3.7kW	160	170	150	130	200	200	190	180	110	120	110	100
5.5kW	150	160	150	130	200	200	190	180	100	110	110	100
7.5kW	150	160	150	130	200	200	180	170	100	110	110	100
11kW	140	150	140	120	200	200	180	170	100	110	100	90
15kW	140	150	140	120	200	200	180	170	100	110	100	90
18.5kW	130	140	140	120	190	190	180	170	90	100	100	90
22kW	130	140	140	120	190	190	180	170	90	100	100	90
30kW	120	130	130	120	190	190	180	170	90	100	100	90
37kW	120	130	130	120	190	190	180	170	90	100	100	90
45kW	110	120	120	110	180	180	170	170	80	90	90	80
55kW	110	120	120	110	180	180	170	170	80	90	90	80
75kW	100	110	110	100	180	180	170	160	70	80	80	70
90kW	100	110	110	100	180	180	170	160	70	80	80	70
110kW	90	100	100	90	170	170	170	160	70	80	80	70
132kW	90	100	100	90	170	170	170	160	70	80	80	70
160kW	80	90	90	90	170	170	160	160	60	70	70	70
200kW	80	90	90	90	170	170	160	160	60	70	70	70

4. 전부하효율 측정

측정방법은 KS C IEC 60034-2-1의 규정에 의하여 측정한 삼상 농형 유도전동기의 손실 및 효율을 결정하는 방법을 따른다.

단, KS C IEC 60034-2-1의 규정에서 효율 결정을 위한 방법은 "8.2 간접 측정으로 결정"의 "8.2.2 개별 손실의 합산"을 따르며, 각 손실 측정방법에서 부하손은 "8.2.2.4.1 부하시험으로 구하는 부하손"을 따르며, 표류부하손(추가부하손) 측정은 "8.2.2.5.1 회전력을 측정하는 부하시험으로"를 따른다. 또한, 효율 측정은 60Hz/정현파 정격전압에서 실시하여, 정격주파수가 60Hz가 아닌 삼상유도전동기의 경우도 이를 따른다.

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
삼상 유도전동기	5	전부하효율	-	-
		효율수준	IE3/IE4	
		분류	-	
		정격출력	-	
		극수	-	
		정격전압	-	
		정격전류	-	
		시료중최소값	-	
		총시료개수	-	
		1시간소비전력량	$\frac{\text{정격출력}(kW)\times 1000\times 1\text{시간}(h)}{\text{전부하효율}}$ (ex : 37.0kW, 93.5%일 경우 $\frac{37.0\times 1000\times 1}{0.935}$=39,572Wh)	
		1시간사용시CO_2배출량	1시간소비전력량(Wh)×0.425	
		연간소비전력량	1시간소비전력량(Wh)×4,906÷1000 (ex : 39,572Wh일 경우 39,572×4,906÷1000=194,140.2kWh)	
		연간에너지비용	연간소비전력량(kWh)×77 (ex : 194,140.2kWh일 경우 194,140.2×77=14,949,000원)	

(비고) 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준 등

6.1 최저소비효율기준

삼상유도전동기의 최저소비효율기준은 [표 1]과 같다.

[표 1] 최저소비효율기준(%)

정격 출력	보호형				전폐형			
	2극	4극	6극	8극	2극	4극	6극	8극
0.75	77.0	85.5	82.5	75.5	77.0	83.5	82.5	75.5
1.5	85.5	86.5	87.5	86.5	85.5	86.5	88.5	84.0
2.2	85.5	89.5	88.5	87.5	86.5	89.5	89.5	85.5
3.7	86.5	89.5	89.5	88.5	88.5	89.5	89.5	86.5
5.5	88.5	91.0	90.2	89.5	89.5	91.7	91.0	86.5
7.5	89.5	91.7	91.7	90.2	90.2	91.7	91.0	89.5
11	90.2	93.0	91.7	90.2	91.0	92.4	91.7	89.5
15	91.0	93.0	92.4	91.0	91.0	93.0	91.7	90.2
18.5	91.7	93.6	93.0	91.0	91.7	93.6	93.0	90.2
22	91.7	94.1	93.6	91.7	91.7	93.6	93.0	91.7
30	92.4	94.1	94.1	91.7	92.4	94.1	94.1	91.7
37	93.0	94.5	94.1	92.4	93.0	94.5	94.1	92.4
45	93.6	95.0	94.5	93.0	93.6	95.0	94.5	92.4
55	93.6	95.0	94.5	94.1	93.6	95.4	94.5	93.6
75	93.6	95.4	95.0	94.1	94.1	95.4	95.0	93.6
90	94.1	95.4	95.0	94.1	95.0	95.4	95.0	94.1
110	94.1	95.8	95.4	94.1	95.0	95.8	95.8	94.1
132	94.5	95.8	95.4	94.1	95.4	95.8	95.8	94.5
160	95.0	95.8	95.4	94.1	95.4	96.2	95.8	94.5
200	95.0	95.8	95.8	95.0	95.8	96.2	95.8	95.0
225	95.4	95.8	95.8	95.0	95.8	96.2	95.8	95.0
260	95.4	95.8	95.8	95.0	95.8	96.2	95.8	95.0
300	95.8	95.8	95.8	95.0	95.8	96.2	95.8	95.0
335	96.2	96.2	95.8	95.0	95.8	96.2	95.8	95.0
375	96.2	96.2	95.8	95.0	95.8	96.2	95.8	95.0

6.2 비표준 삼상유도전동기에 대한 적용

삼상유도전동기의 정격 출력이 [표 1]에서 규정된 값 사이에 있을 경우 중간 또는 그 이상이면 위쪽의 높은 정격출력의 최저소비효율기준을 따르고, 중간 미만이면 아래쪽의 낮은 정격출력 최저소비효율기준을 따른다.

6.3 합격판정 수식

최저소비효율기준에 대한 합격판정은 [표 2]의 합격판정 수식을 만족하여야 한다. 이때 삼상유도전동기의 최저소비효율기준 합격판정은 총시료개수를 5대로 하여 시험한다. 단, 제조업자 또는 수입업자가 원할 경우 총시료개수를 4개 이하(1~4개)로 시험할 수 있으나 이 경우 [표 2]의 합격판정수식을 배제하고 각 시료가 모두 [표 1]의 최저소비효율기준을 만족해야 한다.

[표 2] 합격판정수식

구 분	총시료 개수	불합격 허용개수	검사항목	허용오차
삼상 유도전동기	5대	-	평균전부하효율($\overline{X}$)	$\overline{X} \geq \frac{100}{1+1.05\left(\frac{100}{RE}-1\right)}$ RE : 최저소비효율기준
			시료중 최소값($X_{\min}$)	$X_{\min} \geq \frac{100}{1+1.15\left(\frac{100}{RE}-1\right)}$ RE : 최저소비효율기준

7. 제품 표시방법

제조자는 제품의 보기 쉬운 곳에 에너지소비효율라벨의 표시 및 다음 사항을 명판에 표시하여야 한다.

1) 제조자명 및 제조국
2) 모델명
3) 제조번호
4) 제조년월
5) 정격 출력
6) 정격 전압 및 전류
7) 정격 주파수
8) 정격 속도 또는 극수
9) 정격 효율 및 효율등급(IE 코드)

19. 가정용 가스보일러

1. 적용범위

KS B 8109 및 KS B 8127에서 정한 가스소비량 70kW 이하의 가스온수보일러

2. 측정방법

측정방법은 KS B 8109 및 KS B 8127에서 규정하는 시험방법에 의하여 측정한 난방열효율(%)

3. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
가정용 가스보일러	2	난방열효율 가스소비량 난방출력(콘덴싱출력) 대기전력 소비효율등급	- - - - -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

4. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

4.1. 최저소비효율기준

(단위 : %)

구 분	최저소비효율기준
	2013년 1월 1일부터
가정용가스보일러	76.0

4.2. 소비효율등급부여기준

4.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 난방열효율(%)을 소비효율등급부여지표로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \text{당해 모델의 난방열효율}(\%) = \left(\frac{\text{전부하열효율} + \text{부분부하열효율}}{2} \right) - 4P$$

(주) 1. 여기에서 P는 점화용 파일럿버너가 있는 경우 1, 없는 경우 0으로 적용한다.

2. 난방열효율(%) 측정방법중 전부하 및 부분부하 열효율은 KS B 8109 및 KS B 8127의 시험방법에 따른다.

3. 난방열효율 계산식에 포함되는 전부하 및 부분부하 난방효율은 각각 아래의 상한 값을 가진다. 만약, 측정한 효율이 상한 값을 초과하면 상한 값으로 대신한다.

일반보일러		콘덴싱보일러	
전부하	부분부하	전부하	부분부하
84	82	91	97

4.2.2 소비효율등급부여기준

R	대기전력 (슬립모드 소비전력)	등 급
91.0% ≤ R	≤3.0W	1
88.0% ≤ R	묻지 않음	2
85.0% ≤ R < 88.0%	묻지 않음	3
81.0% ≤ R < 85.0%	묻지 않음	4
76.0% ≤ R < 81.0%	묻지 않음	5

4.2.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

슬립모드 : 일정시간 동작이 이루어지지 않은 후 자동적으로 전환되어 실현되는 저전력상태

20. 어댑터・충전기

1. 적용범위

휴대전화, 노트북, 카메라, 스탠드 등 가전기기에 사용되는 직류전원장치(AC-DC)·교류전원장치(AC-AC) 등 외장형 전원장치(External Power Supply)로서 외장형 전원장치내에 충전기능이 없는 어댑터(Adaptor)와 충전기능이 내장된 충전기(Charger) 모두를 포함한다. 어댑터는 동시에 출력되는 전압이 동일한 단일출력전압으로 명판표시 총 출력전력 150W 이하를 대상으로 하되, 충전기는 정격 입력전력 20W 이하로서 리튬이온 배터리를 충전하는 충전기만을 대상으로 한다. 다만, 방송, 의료, 조명, 계측, 감시 등 특수한 목적을 위해 한정적으로 사용되는 어댑터·충전기는 제외한다.

2. 분류

1) 어댑터

최종사용용도의 제품에 전원을 공급하기 위한 직류전원장치(AC-DC) 및 교류전원장치(AC-AC)를 어댑터(Adaptor)라 한다. 어댑터는 동작효율 및 최대대기전력기준(무부하모드 소비전력)을 모두 만족해야 최저소비효율기준을 만족한 것으로 본다.

2) 충전기

최종사용용도의 제품에 전기에너지를 제공할 목적의 배터리 또는 배터리팩 및 통합형 배터리를 충전하는 기기를 충전기(Charger)라 한다. 충전기는 최대대기전력기준(무부하모드 소비전력)을 만족하면 최저소비효율기준을 만족한 것으로 본다.

3. 측정방법별 분류

제품은 출력 단자의 개수에 따라 아래와 같이 분류한다.

1) 단일 출력 단자 제품

1개의 출력 단자를 갖는 제품으로 출력 전압/전류가 단일한 제품(측정방법 4.2.1.1 참고)과 출력 전압/전류 둘 다 부하에 따라 가변하는 제품(측정방법 4.2.1.2 참고)으로 나눈다.

2) 복수 출력 단자 제품

2개 이상의 출력 단자를 갖는 제품으로 각 단자에서의 출력 전압/전류가 일정한 제품(측정방법 4.2.2.1.1 참고), 각 단자에서의 출력 전압은 일정하나 전류가 다양한 제품(측정방법 4.2.2.1.2 참고)으로 나눈다.

4. 시험방법

4.1 부하조건

명판출력전류의 퍼센트값	
부하조건 1	100% ± 2%
부하조건 2	75% ± 2%
부하조건 3	50% ± 2%
부하조건 4	25% ± 2%
부하조건 5	0%

4.2 동작효율 측정방법

4.2.1 단일 출력 단자 제품

4.2.1.1 단일 전압/전류 제품

a) 동작효율 측정은 위 표에서 보여주는 것처럼 부하조건 1에서 부하조건 5까지 연속적으로 실시한다.

b) 어댑터는 동작효율 측정을 실시하기에 앞서서 적어도 30분동안 명판전류출력의 100%로 작동한다.

c) 이러한 워밍업 기간 이후에, 어댑터의 안정성을 평가하기 위해서 5분의 기간동안 AC 입력전력을 체크해야 한다. 만약 전력 값이 관찰된 최대 값의 5% 이내에서 움직인다면, 어댑터는 안정되었다고 볼 수 있고 5분 이후에 측정값을 기록할 수 있다. 이후의 부하조건(아래를 참조)은 똑같은 5분의 안정성 가이드라인 아래에서 측정될 수 있다. 테스트 절차를 시작할 때 각 어댑터에 30분의 오직 한번의 워밍업 기간이 요구된다. 만약, 입력전력이 5분 이상 안정되지 않는다면 KS C IEC 62301에 따른 평균전력측정방법 또는 축적에너지측정방법에 따라 측정한다.

d) 동작효율은 주어진 부하조건에서 어댑터의 측정된 유효출력전력을 그 부하조건에 측정된 유효 AC 입력전력으로 나눔으로써 계산된다. 평균효율은 테스트조건 1, 2, 3, 4에 계산된 효율 값의 단순 산술평균로 한다.

e) 각 부하조건 1~4에서의 어댑터 소비전력은 AC입력전력과 DC출력전력의 차이이다. 부하조건 5의 소비전력은 AC입력전력과 동일하다.

f) 테스트가 실행된 각 입력전압 및 주파수의 조합에 대해 작성할 (측정되고 계산된) 주요 데이터는 아래 표와 같다.

< (측정 및 계산된) 요구되는 작성할 데이터 >

작성할 값	기술
유효출력전류(mA)	부하조건 1~4에서 측정
유효출력전압(V)	
유효출력전력(W)	
유효입력전압(V)	부하조건 1~5에서 측정
유효입력전력(W)	
전고조파왜율(THD)	
실제 역률	
어댑터 소비전력(W)	부하조건 1~4에서는 계산, 부하조건 5에서는 측정
동작효율	부하조건 1~4에서 계산
평균 동작효율	부하조건 1~4에서의 효율의 단순산술평균

< 테스트보고서 작성(예) >

명판 명세서	입력	출력
전압(V)	85-265	6
전류(mA)		500
전력(W)		2.8
주파수(Hz)	60	

< 220V, 60Hz에서 측정 및 계산된 데이터(예) >

	무부하모드	온모드 동작효율 유효 전력값				
명판전류의 퍼센트	0%	25%	50%	75%	100%	평균
DC출력전류(mA)		125	250	374	500	
DC출력전압(V)		6.9	6.5	6.0	5.7	
DC출력전력(W)		0.86	1.62	2.27	2.83	
AC입력전압(V)	220	220	220	220	220	
AC입력전력(W)	0.25	1.35	2.25	3.12	3.91	
전고조파왜율(THD)		271.0%	256.2%	246.6%	233.1%	251.7%
실제 역률(W/VA)		0.35	0.36	0.37	0.39	0.37
AC입력주파수(Hz)	60	60	60	60	60	60
소비전력(W)	0.25W	0.49W	0.63W	0.85W	1.08W	
동작효율		63.7%	72.0%	72.8%	72.4%	70.2%

4.2.1.2 가변 전압/전류 제품

부하에 따라서 전압이 가변되는 제품으로 4.2.1.1의 측정방법으로 각 전압/전류에 대해 효율을 구한다.

4.2.2 복수 출력 단자 제품

4.2.2.1 단일 출력 전압

4.2.2.1.1 단일 출력 전류

a) 명판 출력 전력을 단자별로 나눈 후 각 출력 단자에 부하조건 1에서 부하조건 5까지 연속적으로 동작효율을 측정한다. 예를 들어 명판 출력 전력 50W, 5V 출력 전압, 4개의 출력 단자를 가진 제품은 각 출력 단자에 인가하는 부하는 2.5A(50W/4개/5V = 2.5A)이다. 이때 각각의 부하는 독립적으로 인가되어야 한다. 위의 예에서 전자부하기는 4채널이어야 한다.

b) 어댑터는 동작효율 측정을 실시하기에 앞서서 모든 출력 단자에 적어도 30분동안 명판전류출력의 100%로 작동한다.

c) 이러한 워밍업 기간 이후에, 어댑터의 안정성을 평가하기 위해서 5분의 기간동안 AC 입력전력을 체크해야 한다. 만약 전력 값이 관찰된 최대 값의 5% 이내에서 움직인다면, 어댑터는 안정되었다고 볼 수 있고 5분 이후에 측정값을 기록할 수 있다. 이후의 부하조건(아래를 참조)은 똑같은 5분의 안정성 가이드라인 아래에서 측정될 수 있다. 테스트 절차를 시작할 때 각 어댑터에 30분의 오직 한번의 워밍업 기간이 요구된다. 만약, 입력전력이 5분 이상 안정되지 않는다면 KS C IEC 62301에 따른 평균전력측정방법 또는 축적에너지측정방법에 따라 측정한다.

d) 동작효율은 주어진 부하조건에서 어댑터의 측정된 유효출력전력을 그 부하조건에 측정된 유효 AC 입력전력으로 나눔으로써 계산된다. 여기서의 유효출력전력은 각 단자의 유효출력전력의 합산으로 구한다. 평균효율은 테스트조건 1, 2, 3, 4에 계산된 효율 값의 단순 산술평균로 한다.

e) 각 부하조건 1~4에서의 어댑터 소비전력은 AC입력전력과 DC출력전력의 차이이다. 부하조건 5의 소비전력은 AC입력전력과 동일하다.

f) 테스트가 실행된 각 입력전압 및 주파수의 조합에 대해 작성할 (측정되고 계산된) 주요 데이터는 4.2.1.1의 f)에 나와있는 표와 같다.

4.2.2.1.2 복수 출력 전류

a) 저감 계수는 아래와 같이 산출한다.
저감 계수 D = 명판 출력 전력/(첫 번째 단자 출력 전력 + 두 번째 단자 출력 전력 + ……+ N 번째 단자 출력 전력)
- 저감 계수 ≥ 1 인 경우 : 각 단자의 출력 전력으로 부하를 인가하고 4.2.2.1.1과 동일한 방법으로 동작효율 산출
- 저감 계수 < 1 인 경우 : 각 단자의 출력 전류에 저감 계수를 곱하고 4.2.2.1.1과 동일한 방법으로 동작효율 산출

※ 저감 계수를 사용하는 이유 : 제품의 활용 방법에 따라 모든 단자에서 동시에 부하를 사용하는 경우보다 특정 단자만 사용할 때 더 높은 전력을 사용 가능하도록 설계한 제품들의 경우 각 단자의 출력들을 합산하면 정격을 초과하게 된다. 이런 제품들은 단자별 출력 전력에 저감계수를 곱하여 단자별 출력 전력 합산 값이 정격을 넘지 않는 범위에서 시험을 수행한다. 예를 들어 명판 출력 전력 60W/5V, 6 단자 제품이 단자별 최대 2.4A를 지원한다고 할 때, 단자들의 출력 전력을 합산하면 72W(6 단자 X 5V X 2.4)로 명판 출력 전력 60W를 초과하게 된다. 이런 경우에는 각 단자 전류값에 저감계수를 곱한 2A(2.4A X 60/72)를 100% 부하로 한다.

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
어댑터· 충전기	3	동작효율 분류 명판표시출력전력 측정입력전력 대기전력	- - - - 105% 이하	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준

6.1 어댑터(충전기능이 없는 외장형 전원장치)

최저소비효율기준			
2009년 1월 1일부터			
명판표시 출력전력 (P_{no})	동작효율	명판표시 출력전력 (P_{no})	최대대기전력 (무부하모드 소비전력)
$0 < P_{no} \leq 1W$	$\geq 0.49 \times P_{no}$	$0 < P_{no} < 10W$	$\leq 0.5W$
$1W < P_{no} \leq 49W$	$\geq [0.09 \times Ln(P_{no})] + 0.49$		
$49W < P_{no} \leq 150W$	≥ 0.84	$10W \leq P_{no} \leq 150W$	$\leq 0.75W$

주) 어댑터는 동작효율 및 최대대기전력기준(무부하모드 소비전력) 모두를 만족해야 최저소비효율기준을 만족한 것으로 본다.

6.2 충전기(충전기능이 내장된 외장형 전원장치로서 리튬이온 배터리를 충전하는 충전기)

최저소비효율기준	
2009년 1월 1일부터	
측정입력전력(P_{in})	최대대기전력 무부하모드 소비전력
$0 < P_{in} < 10W$	$\leq 0.5W$
$10W \leq P_{in} \leq 20W$	$\leq 0.75W$

주) 충전기는 최대대기전력기준(무부하모드 소비전력)을 만족하면 최저소비효율기준을 만족한 것으로 본다.

6.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

동작효율 : 어댑터의 입력이 선 전압(line voltage) AC에 연결되어 있고 출력이 DC 또는 AC 부하에 연결되어 있는 상태에서 부하가 0보다 큰 명판출력전력의 일부를 끌어당길 때 어댑터에 의해 생산된 총 유효출력전력(DC 또는 AC)과 이 전력을 생산하기 위해 요구되는 유효입력전력(AC)

과의 비율

$$\text{동작효율} = \frac{\text{어댑터에 의해 생산된 총유효출력전력(DC 또는 AC)}}{\text{전력을 생산하기 위해 요구되는 유효입력전력(AC)}}$$

무부하모드 : 어댑터 및 충전기의 입력이 선전압(line voltage) AC에 연결되어 있고 출력이 제품이나 다른 부하에 연결되지 않은 무부하(No Load) 상태

21. 전기냉난방기

1. 적용범위

KS C 9306의 규정에 의한 전동기 정격소비전력의 합계가 7.5kW 이하, 전열장치를 갖는 것에 있어서는 그 전열장치의 정격소비전력이 30kW 이하인 전기히트펌프로 정격냉방능력 23㎾ 미만인 것에 한한다. 다만, 수냉식, 이동식, 덕트식 및 분리형으로서 하나의 실외기에 둘 이상의 실내기를 접속해서 이용하고 있는 구조의 것은 제외한다.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C 9306 에어컨디셔너
유럽연합(EU) Ecodesign Regulation 801/2013 (Lot 26) : Networked standby losses of energy using products
ISO 16358-1 Air-cooled air conditioners and air to air heat pumps (Testing and calculating methods for seasonal performance factors) Part 1 : Cooling seasonal performance factor
ISO 16358-2 Air-cooled air conditioners and air to air heat pumps (Testing and calculating methods for seasonal performance factors) Part 2 : Heating seasonal performance factor

3. 용어의 정의

이 규격에 인용된 주된 용어의 뜻은 KS C 9306에 따른다.

4. 에너지효율 측정방법

(a) 냉방기간에너지소비효율 측정방법은 '4. 전기냉방기'의 '3. 에너지효율 측정방법 (a)~(f)'를 따른다.

(b) KS C 9306-2017 부속서 E에 따라 난방기간에너지소비효율을 산출하고, 필요한 시험항목 및 계수는 KS C 9306-2017 부속서 E 표 E.5를 적용한다. 시험기관은 에너지소비효율 산출에 사용한 항목 및 계수를 포함하여 시험성적서를 발급한다. 또한, 사후관리 시험에서는 공단에 신고한 시험성적서의 항목과 계수를 사용한다.

(c) 시험결과는 다음의 표로 기록한다.

구 분	시험결과
냉방표준능력(W)	
냉방표준소비전력(W)	
냉방기간총냉방능력(kW)	
냉방기간총소비전력량(kWh)	
냉방기간연간소비전력량(kWh)	
냉방기간에너지소비효율(CSPF)	
난방표준능력(W)	

난방표준소비전력(W)	
난방기간총냉방능력(kW)	
난방기간총소비전력량(kWh)	
난방기간에너지소비효율(HSPF)	
보조히터용량(W)	
냉방소비효율등급(R_C)	
난방소비효율등급(R_H)	

(비고) 1. 최소능력이 >0.5×정격표시능력일 경우 중간운전시험은 생략 가능
2. 정격난방능력 시험은 보조히터를 제외하고 측정함

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
전기 냉난방기	1	냉방기간에너지소비효율	-	0
		난방기간에너지소비효율	-	
		정격냉방능력	-	
		정격난방능력	-	
		냉방표준능력	-	
		난방표준능력	-	
		냉방표준소비전력	-	
		난방표준소비전력	-	
		대기전력	-	
		냉방기간연간소비전력량	-	
		난방기간연간소비전력량	-	
		냉방기간월간소비전력량	냉방기간연간소비전력량/4	
		난방기간월간소비전력량	난방기간연간소비전력량/4	
		보조히터용량	-	
		냉방기간1시간소비전력량	$\frac{\text{냉방기간연간소비전력량}(kWh)\times 1000}{941\text{시간}(h)}$	
		난방기간1시간소비전력량	$\frac{\text{난방기간연간소비전력량}(kWh)\times 1000}{2849\text{시간}(h)}$	
		냉방기간1시간사용시CO_2배출량	냉방기간1시간소비전력량(kWh)×0.425	
		난방기간1시간사용시CO_2배출량	난방기간1시간소비전력량(kWh)×0.425	
		냉방기간월간에너지비용	냉방기간월간소비전력량(kWh)×113	
		난방기간월간에너지비용	난방기간월간소비전력량(kWh)×113	
		냉방소비효율등급	-	
		난방소비효율등급	-	

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

2. 냉방기간연간소비전력량 = 냉방기간총소비전력량 측정값 × 2.5
난방기간연간소비전력량 = 난방기간총소비전력량 측정값

6. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

6.1. 최저소비효율기준

(단위 : W/W)

구 분		최저소비효율기준	
		2022년 11월 1일부터	
분리형	정격냉방능력 4kW 미만	냉방기간 에너지소비효율 (CSPF)	5.25
		난방기간 에너지소비효율 (HSPF)	2.75
	정격냉방능력 4kW 이상 10kW 미만	냉방기간 에너지소비효율 (CSPF)	4.80
		난방기간 에너지소비효율 (HSPF)	2.69
	정격냉방능력 10kW 이상 23kW 미만	냉방기간 에너지소비효율 (CSPF)	4.60
		난방기간 에너지소비효율 (HSPF)	2.63

(비고) 대기전력은 소비효율등급부여기준에서 5등급 기준을 적용

6.2. 소비효율등급부여기준

6.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 냉방기간 총 냉방량과 그 때의 냉방기간 총 소비전력량의 비인 냉방기간 에너지소비효율(CSPF : Cooling Seasonal Performance Factor)과 난방기간 총 난방량과 그 때의 난방기간 총 소비전력량의 비인 난방기간 에너지소비효율(HSPF : Heating Seasonal Performance Factor)을 소비효율등급부여지표(R)로 한다.

여기서 냉방효율 측정방법은 고정용량형, 2단 가변형 및 가변용량형 에어컨의 경우 KS C 9306의 규정에 의하여 측정한 냉방기간 에너지소비효율(CSPF : Cooling Seasonal Performance Factor)을 말하며, 난방효율 측정방법 또한 고정용량형, 2단 가변형 및 가변용량형 에어컨의 경우 KS C 9306의 규정에 의하여 측정한 난방기간 에너지소비효율(HSPF : Heating Seasonal Performance Factor)을 말한다. 특히, 보조 히터가 내장되어 저온 운전시 작동하는 제품은 저온 운전 시험시 보조히터를 가동하여 시험한다.

6.2.2 소비효율등급부여기준

1) 정격냉방능력 4kW 미만으로서 분리형인 일반제품

R		대기모드 (수동대기모드 소비전력)	등 급
냉방기간 에너지소비효율 (CSPF)	난방기간 에너지소비효율 (HSPF)		
6.90 ≤ R	4.20 ≤ R	≤ 1.0W	1
6.48 ≤ R < 6.90	3.84 ≤ R < 4.20	≤ 1.0W	2
6.07 ≤ R < 6.48	3.48 ≤ R < 3.84	≤ 2.0W	3
5.66 ≤ R < 6.07	3.12 ≤ R < 3.48	≤ 2.0W	4
5.25 ≤ R < 5.66	2.75 ≤ R < 3.12	≤ 2.0W	5

2) 정격냉방능력 4kW 미만으로서 분리형인 네트워크제품

R		대기모드 (능동대기모드 소비전력)	등 급
냉방기간 에너지소비효율 (CSPF)	난방기간 에너지소비효율 (HSPF)		
6.90 ≤ R	4.20 ≤ R	≤ 3.0W	1
6.48 ≤ R < 6.90	3.84 ≤ R < 4.20	≤ 3.0W	2
6.07 ≤ R < 6.48	3.48 ≤ R < 3.84	≤ 4.0W	3
5.66 ≤ R < 6.07	3.12 ≤ R < 3.48	≤ 4.0W	4
5.25 ≤ R < 5.66	2.75 ≤ R < 3.12	≤ 5.0W	5

3) 정격냉방능력 4kW 이상 10kW 미만으로서 분리형인 일반제품

R		대기모드 (수동대기모드 소비전력)	등 급
냉방기간 에너지소비효율 (CSPF)	난방기간 에너지소비효율 (HSPF)		
6.70 ≤ R	4.00 ≤ R	≤ 1.0W	1
6.22 ≤ R < 6.70	3.67 ≤ R < 4.00	≤ 1.0W	2
5.74 ≤ R < 6.22	3.34 ≤ R < 3.67	≤ 2.0W	3
5.27 ≤ R < 5.74	3.01 ≤ R < 3.34	≤ 2.0W	4
4.80 ≤ R < 5.27	2.69 ≤ R < 3.01	≤ 2.0W	5

4) 정격냉방능력 4kW 이상 10kW 미만으로서 분리형인 네트워크제품

R		대기모드 (능동대기모드 소비전력)	등 급
냉방기간 에너지소비효율 (CSPF)	난방기간 에너지소비효율 (HSPF)		
6.70 ≤ R	4.00 ≤ R	≤ 3.0W	1
6.22 ≤ R < 6.70	3.67 ≤ R < 4.00	≤ 3.0W	2
5.74 ≤ R < 6.22	3.34 ≤ R < 3.67	≤ 4.0W	3
5.27 ≤ R < 5.74	3.01 ≤ R < 3.34	≤ 4.0W	4
4.80 ≤ R < 5.27	2.69 ≤ R < 3.01	≤ 5.0W	5

5) 정격냉방능력 10kW 이상 23kW 미만으로서 분리형인 일반제품

R		대기모드 (수동대기모드 소비전력)	등 급
냉방기간 에너지소비효율 (CSPF)	난방기간 에너지소비효율 (HSPF)		
6.50 ≤ R	4.00 ≤ R	≤ 1.0W	1
6.07 ≤ R < 6.50	3.66 ≤ R < 4.00	≤ 1.0W	2
5.62 ≤ R < 6.07	3.32 ≤ R < 3.66	≤ 2.0W	3
5.17 ≤ R < 5.62	2.97 ≤ R < 3.32	≤ 2.0W	4
4.60 ≤ R < 5.17	2.63 ≤ R < 2.97	≤ 2.0W	5

6) 정격냉방능력 10kW 이상 23kW 미만으로서 분리형인 네트워크제품

R		대기모드 (능동대기모드 소비전력)	등 급
냉방기간 에너지소비효율 (CSPF)	난방기간 에너지소비효율 (HSPF)		
6.50 ≤ R	4.00 ≤ R	≤ 3.0W	1
6.07 ≤ R < 6.50	3.66 ≤ R < 4.00	≤ 3.0W	2
5.62 ≤ R < 6.07	3.32 ≤ R < 3.66	≤ 4.0W	3
5.17 ≤ R < 5.62	2.97 ≤ R < 3.32	≤ 4.0W	4
4.60 ≤ R < 5.17	2.63 ≤ R < 2.97	≤ 5.0W	5

6.2.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

일반제품 : 네트워크 기능이 없는 제품

네트워크제품 : 디지털가전제품, 정보기기 등을 단일 프로토콜로 제어해 각종 제품간의 원격제어 및 정보 공유를 목적으로 만들어진 제품 또는 유·무선 중앙·개별 제어형 에어컨. 실내·외기가 통신하기 위한 네트워크 기능이 옵션인 제품도 네트워크제품으로 본다. 다만, 높은 네트워크 가용(HiNA) 기능성을 갖춘 제품의 능동대기모드 소비전력 기준은 8.0W 이하이며, HiNA 제품은 시험기관에 증빙자료를 제출하고 시험기관은 시험을 통하여 이를 확인하여야 한다.

* 높은 네트워크 가용(HiNA : High Network Availability) 기능성을 갖춘 제품 : 라우터, 네트워크 스위치, 무선망 액세스 포인트 또는 이들을 조합한 기능성을 내장하고 있는 제품

수동대기모드 : 리모컨을 이용해 전원을 오프시킨 상태(단, 리모컨이 없는 기기는 본체의 전원 스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태)

능동대기모드 : 리모컨 또는 본체의 전원스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태로 주기능을 수행하지 않지만 리모컨이나 내부신호 그리고 추가적으로 음성 혹은 동작 인식기능을 포함한 외부신호를 통해 다른 모드로 바뀔 수 있거나 네트워크 연결 및 유지를 위한 최소 수준의 데이터를 송수신하고 있는 네트워크 상태.
- 해당기능 : 리모컨, 내부신호, 외부신호에 의해 주기능 활성화(wake on) 가능

6.3 중장기 목표소비효율기준

(단위 : W/W)

구 분			2025년 11월 1일부터		2028년 11월 1일부터	
			최고	최저	최고	최저
분리형	정격냉방능력 4kW 미만	냉방기간 에너지 소비효율(CSPF)	7.11	6.04	7.31	6.17
		난방기간 에너지 소비효율(HSPF)	4.33	3.00	4.45	3.08
	정격냉방능력 4kW 이상 10kW 미만	냉방기간 에너지 소비효율(CSPF)	6.90	5.30	7.10	5.43
		난방기간 에너지 소비효율(HSPF)	4.12	2.93	4.24	3.01
	정격냉방능력 10kW 이상 23kW 미만	냉방기간 에너지 소비효율(CSPF)	6.50	4.83	6.68	4.96
		난방기간 에너지 소비효율(HSPF)	4.12	2.87	4.24	2.95

22. 상업용 전기냉장고

1. 적용범위

상업용(업소용)이며 안전인증 대상(전동기의 정격입력이 1kW 이하)인 냉장고 및 냉동냉장고, 냉장진열대를 대상으로 하며, 다음 각 호와 같다.

(1) 상업용 냉장고 및 냉동냉장고 : 유효내용적300L 이상 2000L 이하인 제품에 한한다.

(2) 냉장진열대 : 상업용 냉장고 및 냉동냉장고의 적용범위 중 식품 및 음료수를 판매하기 위한 보관 및 진열을 주 목적으로, 유효내용적이 300L 이상 1500L 이하인 직립형 제품(냉동 온도로 조절 가능한 진열대 포함)이며 문의 유리부 또는 투명부의 비율이 전체 문 면적의 75 % 이상인 제품에 한한다.

다만, 다음의 것은 여기에 포함되지 않는다.

a) 냉동 전용인 것

b) 테이블형인 것

c) 특정 식품 저장 용도에 한하는 것

d) 2면 이상의 유리문 또는 투명문을 가진 냉장진열대

e) 냉동냉장 진열대(하나 이상의 냉장실과 냉동실을 갖는 진열대)

2. 측정방법

측정방법은 KS C IEC 62552의 규정에 의하여 측정한 월간 소비전력량 (1일 소비전력량×365/12로 산출한 값). 단, 차폐판은 설치하지 않으며, 냉장진열대는 저장온도 및 유효 내용적의 측정은 냉장실 기준 적용하며 시험 중 조명은 전부 점등(특정 운전모드는 끈다)

3. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
상업용 전기냉장고	2	월간소비전력량	-	0
		냉장실유효내용적	-	
		냉동실유효내용적	-	
		자동제상기능여부	-	
		보정유효내용적	-	
		KS C IEC 62552에서 요구하는 시험성적서 기재내용	-	
		최대소비전력량	-	
		1시간소비전력량	-	
		1시간사용시CO_2배출량	1시간소비전력량(Wh)×0.425	
		연간소비전력량	월간소비전력량(kWh)×12	
		연간에너지비용	연간소비전력량(kWh)×160	
		소비효율등급	-	

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

2. 보정유효내용적 및 냉동실 유효내용적 : 냉장진열대의 경우 제외한다.

4. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

4.1 최저소비효율기준

(단위 : kWh/월)

구 분	최대소비전력량 기준식
	2016년 10월 1일부터
냉장고	P ≤ 0.061AV+ 61.06
냉동냉장고	P ≤ 0.086AV+ 92.43
냉장진열대	P ≤ 0.289V + 128.45

주) 1. AV(보정유효내용적)=∑{(각 실의 유효내용적)×K(보정계수)×F(자동제상기능)}

1) 냉장고의 경우 K=1

2) 냉동냉장고의 경우

$$K(\text{보정계수}) = \frac{T_1 - Tc}{T_1 - T_2}$$

T1 : 시험시 주위온도(25℃), Tc : 각 저장실의 기준온도

T2 : 냉장실 기준온도(5℃)

3) 자동제상기능이 있는 경우 F=1.2, 자동제상기능이 없는 경우 F=1.0

2. V = 유효내용적(L)
3. P = 최대소비전력량(kWh/월) 기준
4. 110V, 220V 겸용제품의 경우 220V를 기준으로 함
5. 보정유효내용적(또는 유효내용적)을 최대소비전력량 기준식에 대입한 후, KS Q 5002에 따라 소수점 둘째 자리를 끝맺음해서 최대소비전력량기준 달성여부를 판단

4.2 소비효율등급부여기준

4.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 최대소비전력량[kWh/월]과 당해 모델의 월소비전력량[kWh/월]의 비를 소비효율등급부여지표로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{당해 모델의 최대소비전력량[kWh/월]}}{\text{당해 모델의 월소비전력량[kWh/월]}}$$

4.2.2 소비효율등급부여기준

1) 냉장고

R	등 급
4.90 ≤ R	1
4.00 ≤ R < 4.90	2
3.10 ≤ R < 4.00	3
2.20 ≤ R < 3.10	4
1.30 ≤ R < 2.20	5

2) 냉동냉장고

R	등 급
3.80 ≤ R	1
3.15 ≤ R < 3.80	2
2.50 ≤ R < 3.15	3
1.85 ≤ R < 2.50	4
1.20 ≤ R < 1.85	5

3) 냉장진열대

R	등 급
3.40 ≤ R	1
2.80 ≤ R < 3.40	2
2.20 ≤ R < 2.80	3
1.60 ≤ R < 2.20	4
1.00 ≤ R < 1.60	5

23. 가스온수기

1. 적용범위

KS B 8116에서 정한 표시 가스소비량 70.0 kW 이하의 가스온수기

2. 측정방법

측정방법은 KS B 8116에서 규정하는 시험방법에 의하여 측정한 온수열효율(%)

3. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
가스온수기	2	측정온수열효율 가스소비량 대기전력 소비효율등급	- - - -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

4. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

4.1 최저소비효율기준

(단위 : %)

구 분	최저소비효율기준
	2017년 7월 1일부터
가스온수기	80.0

4.2 소비효율등급부여기준

4.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 표시온수열효율(%)을 소비효율등급부여지표로 함.

R(소비효율등급부여지표) = 당해 모델의 표시온수열효율(%)

순간식 가스온수기의 열효율은 가스온수기의 출력과 가스소비량의 비(比)로서 아래와 같이 계산한다.

$$\text{열효율}(\%) = \frac{\text{출력}}{\text{가스소비량}} \times \eta_t = \frac{M \times C \times (t_{w2} - t_{w1})}{V \times Q} \times \frac{101.3 \times (273 + t_g)}{(B + P_m - S) \times 288} \times 100$$

여기서, η_t : 상승온도 $t(=t_{w2}-t_{w1})$의 열효율(%)

M : 물량(kg)

C : 가열하는 물의 비열[4.19 kJ/(kg・K)]

t_{w2} : 온수온도(℃)

t_{w1} : 급수온도(℃)

Q : 사용가스의 총발열량(kJ/㎥)

V : 실측가스 사용량(㎥)

B : 측정시의 대기압(kPa)

t_g : 측정 시 가스미터의 가스온도(℃)

P_m : 측정 시 가스미터의 가스압력(kPa)

S : 가스미터가 습식인 경우, 온도 t_g ℃에서 포화수증기압(kPa)

4.2.2 소비효율등급부여기준

R	대기전력 (슬립모드 소비전력)	등 급
96.0 % ≤ R	≤3.0W	1
94.0 % ≤ R	묻지 않음	2
89.0 % ≤ R < 94.0 %	묻지 않음	3
84.0 % ≤ R < 89.0 %	묻지 않음	4
80.0 % ≤ R < 84.0 %	묻지 않음	5

4.2.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

슬립모드 : 일정시간 동작이 이루어지지 않은 후 자동적으로 전환되어 실현되는 저전력상태

24. 변압기

1. 적용범위

KS C 4306, KS C 4311, KS C 4316, KS C 4317 및 4. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준에서 규정한 변압기

2. 측정방법

변압기의 소비효율 계산을 위한 손실측정방법 및 그 기준온도는 KS C IEC 60076-1 및 KS C IEC 60076-11에 따르고, 그 효율은 측정한 값을 이용하여 아래의 계산식에 따라 50 % 부하일 때의 효율(%)을 계산한 값을 그 대상으로 한다.

2.1 50 % 부하일 때의 효율값 계산식

$$\eta = \frac{\left(\frac{1}{2}\right) \times C \times 1000}{\left(\frac{1}{2}\right) \times C \times 1000 + \left\{W_i + W_c \times (\frac{1}{2})^2\right\}} \times 100\ (\%)$$

50 % 부하일 때의 효율값 계산식

η : 50 % 부하일 때의 효율
1000 : 단위환산계수 ($kVA \rightarrow VA$)
C : 정격용량 VA
W_i : 무부하손실 W
W_c : 100 % 부하일 때 부하손실 W

제품의 소비효율이 최저소비효율기준 또는 표준소비효율기준을 만족하는가를 판단하는 경우 허용차를 적용하지 않는다.

3. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
변압기	1	효율 효율수준 부하손실 무부하손실 권선저항 분류 절연재료(건식의 경우) 1차전압/2차전압 상수 용량	50% 부하율 기준 일반/고효율 - - - 유입식/건식 A, B, F종 등 - - -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

2. 변압기의 효율수준은 다음과 같다.

· 일반 : 최저소비효율기준 이상이고 표준소비효율 미만의 변압기

· 고효율 : 표준소비효율 이상의 변압기

4. 최저소비효율기준 및 표준소비효율(50% 부하율 기준)

4.1 일단접지 변압기

(단위 : %)

분류	1차전압/ 2차전압	상수	용량 (kVA)	최저소비효율기준 2016년 10월 1일부터	표준소비효율
일단접지 변압기 (KS C 4306)	13.2 kV/ 230 V	단상	10	98.70	98.75
			20	98.80	98.95
			30	98.90	99.05
			50	99.00	99.15
			75	99.10	99.20
			100	99.10	99.25

4.2 건식 변압기

(단위 : %)

분류	1차전압/ 2차전압	상수	용량 (kVA)	최저소비효율기준 2015년 10월 1일부터	표준소비효율
건식 변압기 (KS C 4311)	3.3~6.6 kV/ 저압	단상	50	97.90	98.70
			75	98.00	98.80
			100	98.10	98.90
			150	98.30	99.00
			200	98.50	99.05
			300	98.60	99.15
			400	98.70	99.20
			500	98.80	99.30
			600	98.80	99.30
			750	98.90	99.30
			1000	99.00	99.40
			1250	99.10	99.50
			1500	99.10	99.50
			2000	99.20	99.50
			2500	99.30	99.50
			3000	99.40	99.50
	3.3~6.6 kV/ 저압	삼상	50	97.90	98.70
			75	98.00	98.80
			100	98.10	98.90
			150	98.30	99.00
			200	98.50	99.00
			300	98.60	99.10
			400	98.70	99.20
			500	98.80	99.30
			600	98.80	99.30
			750	98.90	99.30
			1000	99.00	99.40
			1250	99.10	99.50
			1500	99.10	99.50
			2000	99.20	99.50
			2500	99.20	99.50
			3000	99.30	99.50

(비고) 용량 1,500kVA 미만의 효율기준은 '16년 10월 1일부터 적용

(단위 : %)

분류	1차전압/ 2차전압	상수	용량 (kVA)	최저소비효율기준 2015년 10월 1일부터	표준소비효율
건식 변압기 (KS C 4311)	22.9 kV/ 저압	단상	50	97.80	98.70
			75	97.90	98.80
			100	98.00	98.90
			150	98.10	99.00
			200	98.30	99.05
			300	98.50	99.15
			400	98.60	99.25
			500	98.80	99.25
			600	98.80	99.30
			750	98.90	99.30
			1000	99.00	99.40
			1250	99.00	99.40
			1500	99.10	99.50
			2000	99.10	99.50
			2500	99.20	99.50
			3000	99.30	99.50
건식 변압기 (KS C 4311)	22.9 kV/ 저압	삼상	50	97.80	98.70
			75	97.90	98.80
			100	98.00	98.90
			150	98.10	99.00
			200	98.30	99.00
			300	98.50	99.10
			400	98.60	99.20
			500	98.80	99.20
			600	98.80	99.30
			750	98.90	99.30
			1000	99.00	99.40
			1250	99.00	99.40
			1500	99.10	99.50
			2000	99.10	99.50
			2500	99.20	99.50
			3000	99.20	99.50

(비고) 용량 1,500kVA 미만의 효율기준은 '16년 10월 1일부터 적용

(단위 : %)

분류	1차전압/ 2차전압	상수	용량 (kVA)	최저소비효율기준 2015년 10월 1일부터	표준소비효율
건식 변압기 (KS C 4311)	22.9 kV/ 3.3~6.6 kV	단상	50	97.80	98.70
			75	97.90	98.80
			100	98.00	98.80
			150	98.10	98.90
			200	98.30	99.00
			300	98.50	99.00
			400	98.60	99.20
			500	98.80	99.20
			600	98.80	99.30
			750	98.90	99.30
			1000	99.00	99.40
			1250	99.00	99.40
			1500	99.10	99.50
			2000	99.20	99.50
			2500	99.30	99.50
			3000	99.30	99.50
건식 변압기 (KS C 4311)	22.9 kV/ 3.3~6.6 kV	삼상	50	97.80	98.70
			75	97.80	98.80
			100	97.90	98.90
			150	98.10	99.00
			200	98.30	99.05
			300	98.50	99.10
			400	98.60	99.20
			500	98.70	99.25
			600	98.80	99.30
			750	98.80	99.30
			1000	98.90	99.40
			1250	98.90	99.40
			1500	99.00	99.50
			2000	99.20	99.50
			2500	99.30	99.50
			3000	99.30	99.50

(비고) 용량 1,500kVA 미만의 효율기준은 '16년 10월 1일부터 적용

4.3 유입 변압기

(단위 : %)

분류	1차전압/ 2차전압	상수	용량 (kVA)	최저소비효율기준 2015년 10월 1일부터	표준소비효율
유입 변압기 (KS C 4316, KS C 4317)	3.3~6.6 kV/ 저압	단상	100	98.70	99.20
			150	98.70	99.20
			200	98.70	99.25
			250	98.80	99.30
			300	98.80	99.35
			400	98.90	99.35
			500	98.90	99.40
			600	98.90	99.40
			750	99.00	99.45
			1000	99.00	99.50
			1250	99.10	99.50
			1500	99.10	99.50
			2000	99.20	99.50
			2500	99.20	99.50
			3000	99.20	99.50
		삼상	100	98.50	99.00
			150	98.50	99.05
			200	98.60	99.10
			250	98.70	99.15
			300	98.70	99.20
			400	98.80	99.25
			500	98.80	99.25
			600	98.80	99.30
			750	98.90	99.30
			1000	99.00	99.35
			1250	99.10	99.40
			1500	99.10	99.45
			2000	99.10	99.45
			2500	99.20	99.50
			3000	99.20	99.50

(비고) 용량 1,500kVA 미만의 효율기준은 '16년 10월 1일부터 적용

(단위 : %)

분류	1차전압/ 2차전압	상수	용량 (kVA)	최저소비효율기준 2015년 10월 1일부터	표준소비효율
유입 변압기 (KS C 4316, KS C 4317)	22.9 kV/ 저압	단상	10	98.00	98.65
			15	98.20	98.75
			20	98.30	98.75
			30	98.40	98.95
			50	98.60	99.05
			75	98.70	99.10
			100	98.80	99.15
			150	98.70	99.20
			200	98.70	99.30
			250	98.70	99.30
			300	98.80	99.35
			400	98.90	99.35
			500	98.90	99.40
			600	98.90	99.45
			750	99.00	99.45
			1000	99.00	99.50
			1250	99.10	99.50
			1500	99.10	99.50
			2000	99.20	99.50
			2500	99.20	99.50
			3000	99.30	99.50
		삼상	100	98.50	99.00
			150	98.50	99.05
			200	98.60	99.10
			250	98.70	99.20
			300	98.70	99.20
			400	98.70	99.25
			500	98.80	99.25
			600	98.80	99.30
			750	98.90	99.30
			1000	99.00	99.35
			1250	99.00	99.40
			1500	99.00	99.45
			2000	99.10	99.45
			2500	99.20	99.50
			3000	99.20	99.50

(비고) 용량 1,500kVA 미만의 효율기준은 '16년 10월 1일부터 적용

(단위 : %)

분류	1차전압/ 2차전압	상수	용량 (kVA)	최저소비효율기준 2015년 10월 1일부터	표준소비효율
유입 변압기 (KS C 4316, KS C 4317)	22.9 kV/ 3.3~6.6 kV	단상	100	98.70	99.15
			150	98.70	99.20
			200	98.70	99.30
			250	98.80	99.30
			300	98.80	99.35
			400	98.90	99.40
			500	99.00	99.40
			600	99.00	99.45
			750	99.10	99.50
			1000	99.10	99.50
			1250	99.20	99.50
			1500	99.20	99.50
			2000	99.20	99.50
			2500	99.20	99.50
			3000	99.20	99.50
		삼상	100	98.50	99.00
			150	98.60	99.05
			200	98.60	99.10
			250	98.70	99.20
			300	98.70	99.20
			400	98.80	99.25
			500	98.90	99.25
			600	98.90	99.25
			750	98.90	99.30
			1000	99.00	99.35
			1250	99.10	99.40
			1500	99.10	99.45
			2000	99.20	99.45
			2500	99.20	99.50
			3000	99.30	99.50

(비고) 용량 1,500kVA 미만의 효율기준은 '16년 10월 1일부터 적용

4.4 시행 시기 : 1500 kVA 이상 제품은 2015년 10월 1일 부터 실시, 1500 kVA 미만의 제품은 2016년 10월 1일부터 실시

4.5 비표준 변압기에 대한 최저소비효율기준 또는 표준소비효율 적용

변압기의 용량이 위 표에서 규정된 값 사이에 있을 경우 기준에 명시된 용량의 변압기는 해당 용량의 최저소비효율기준 및 표준소비효율기준을 적용하고, 변압기의 정격용량에서 규정된 값 사이에 있을 경우, 중간 또는 그 이상이면 위쪽의 높은 정격용량의 최저소비효율기준 또는 표준소비효율기준을 따르고, 중간 미만이면 아래쪽의 낮은 정격용량 최저소비효율기준 또는 표준소비효율기준 따름

(1) 기준에 명시된 정격 용량을 갖는 변압기
기준에 표시된 해당 용량의 최저소비효율기준 및 표준소비효율기준을 적용한다.

(2) 기준에 명시되지 않은 정격 용량을 갖는 변압기
변압기의 정격용량 (x kVA)이 기준에 명시된 용량 α kVA 와 β kVA 의 사이인 경우, (여기서, $\alpha < x < \beta$)

1) 제품의 정격 용량값 x 가 $x \geq (\alpha + \beta)/2$ 인 경우
x 값 바로 위의 기준에 명시된 정격용량인 β kVA 의 최저소비효율기준 또는 표준소비효율기준을 적용한다.

2) 제품의 정격 용량값 x 가 $x < (\alpha + \beta)/2$ 인 경우
x 값 바로 아래의 기준에 명시된 정격용량인 α kVA 의 최저소비효율기준 또는 표준소비효율기준을 적용한다.

4.6 시행일 전부터 사용하고 있었던 제품, 특수변압기 (KS C 4306, KS C 4311, KS C 4316, KS C 4317 표준에서의 제외된 변압기, 3권선 이상의 다권선 변압기, 로형 변압기, 슬림형변압기 등), 1차/2차 저압변압기 및 수리품 변압기는 최저소비효율기준 및 표준소비효율을 적용하지 않음

4.7 최저소비효율기준 및 표준소비효율의 각 표준 기준치는 허용차(Tolerances)를 적용하지 않음

4.8 최저소비효율기준 및 표준소비효율 라벨을 취득한 변압기는 시험기관에서 최초 시험성적서 시료 명판에 기재된 (고압측의 탭전압 및 탭수)값을 기준으로 한다.

25. 창 세트

1. 적용범위

KS F 3117 규정에 의한 창 세트로서 건축물중 외기와 접하는 곳에서 사용되면서 창 면적이 1㎡ 이상이고 프레임 및 유리가 결합되어 판매되는 창 세트에 한한다. 단, 프레임과 유리가 각각 분리 발주되어 판매되는 창 세트에 대해 개별적으로 납품하는 창 세트 제조업자들이 별도의 모델로 임의 신고를 할 수 있으며, 이 경우 판매되는 창 세트에 신고모델로 에너지소비효율등급라벨을 부착한 제조업자가 에너지이용합리화법 제16조(효율관리기자재의 사후관리)에 따른 사후관리 책임을 진다.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS F 3117 창 세트
KS F 2277 건축용 구성재의 단열성능 측정방법 - 교정 열상자법 및 보호
열상자법
KS F 2278 창호의 단열성 시험방법
KS F 2292:2008 창호의 기밀성 시험 방법
ISO 6613:1980 Windows and door height windows - Air permeability test
ISO 8990:1994 Thermal insulation - Determination of steady-state thermal transmission properties - Cablibrated and guarded hot box
ISO9050:1990 Glass in building-Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance and ultraviolet transmittance, and related glazing factors
ISO 12567-1:2010 Thermal performance of windws and doors - Determination of thermal transmittance by the hot-box method
ISO 12567-2:2005 Thermal performance of windws and doors - Determination of thermal transmittance by the hot-box method
ISO 15099:2003 Thermal performance of windows, doors and shading devices - Detailed calculations
ISO 10077:2017 Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 뜻은 다음과 같으며 그 이외의 것은 KS F 3117, KS F 2278, KS F 2292, ISO 15099:2003 또는 ISO 10077:2017을 따른다.

a) 물리적 시험 : KS F 2278, KS F 2292에 따라 단열, 기밀 성능이 시험되는 것을 말한다.
b) 시뮬레이션 : ISO 15099 또는 ISO 10077에 따르는 최신 소프트웨어(예, Window, Therm)를 활용해 물리적 시험을 대신하여 시뮬레이션에 의한 계산법으로 열관류율을 계산하는 것을 말한다.
c) 프레임 재질 : 알루미늄 합금제, 강철제, 합성수지제, 목제, 목제와 알루 미늄 합금제의 복합제, 목제와 합성수지제와의 복합제 등 프레임을 구성하는 재질을 말한다.
d) 개폐 방식 : 슬라이딩(미서기, 외미닫이, 양미닫이 등), 스윙(여닫이, 끌 창, 밀창 등) 등 개폐 방식을 말한다.
e) 이중창 : 하나의 창틀 안에 개폐가 되는 창문이 안팎 이중으로 제작된 창을 말한다. 단, 홑창으로 설계 제작된 것을 현장에서 이중으로 설치하는 것은 포함하지 않는다.
f) 중연창 : 미서기창(슬라이딩창의 한 형태)이 위, 아래 또는 왼쪽, 오른쪽으로 구성된 형태의 창 세트를 말한다. 프레임 소재, 개폐방식, 단창/이중창 및 유리가 모두 동일한 경우에 미서기창은 중연창의 추가모델로 보며, 미서기창 및 중연창은 중중연창(중중연창은 중연창이 연속된 창)의 추가모델로 본다.

4. 시험

4.1 시료조건

시료는 가로, 세로가 2m×2m 크기의 창 세트를 기본 시료크기로 한다. 단, 제조업자 또는 수입업자가 요구할 경우 기밀시험은 1.5m×1.5m 크기의 창 세트를 시료로 할 수 있으며, 또한 실제 판매되는 창 세트의 크기가 기본 시료크기 보다 작을 경우에는 실제 판매되는 제품 크기로 시험할 수 있다.

4.2 시험구분

KS F 2278, KS F 2292에 따른 시험을 원칙으로 하나, 프레임 소재, 개폐방식, 단창/이중창 등이 모델(기본모델)과 동일한 경우로써, 유리사양, 개폐되는 부분의 면적, 열교차단재 등이 변경되는 경우에는 시뮬레이션을 활용할 수 있다. 단, 기본모델의 물리적 시험과 시뮬레이션 결과의 단열성능 차이가 아래 표1 이상일 경우 해당되지 않는다.

< 표 1. 시뮬레이션 적용 범위 >

물리적 시험에 의한 열관류율	물리적 시험과 시뮬레이션에 의한 열관류율 인정범위
1.4 W/m^2K 이하	0.14 W/m^2K 이하
1.4 W/m^2K 초과	물리적 시험에 의한 열관류율의 ± 10%

5. 창 세트 시뮬레이션 운영위원회

산업통상자원부, 한국에너지공단, 효율관리시험기관, 자체측정승인업자, 관련 협회 등으로 구성된 운영위원회를 둘 수 있으며, 운영위원회 산하 사무국에서 유리/프레임의 정보 심의·등록, 시뮬레이션 파일 관리 등의 업무를 수행할 수 있다.

6. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
창 세트	1	열관류율 기밀성(통기량, 등급) 소비효율등급 프레임재질 유리(유리 두께, 공기층 두께) 충진가스종류 스페이서재질	- - - - - - -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

7. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

7.1 최저소비효율기준

(단위 : W/(㎡ · K))

구 분	최대열관류율
	2021년 10월 1일부터
창 세트	2.8

7.2 소비효율등급부여기준

7.2.1 소비효율등급부여지표

KS F 2278 규정에 의하여 측정하거나 ISO 15099 또는 ISO 10077 규정에 따라 시뮬레이션한 열관류율을 소비효율등급부여지표로 함.

R(소비효율등급부여지표) = 열관류율(W/(㎡·K))

7.2.2 소비효율등급부여기준

R	기밀성	등 급
R ≤ 0.9	1등급	1
0.9 < R ≤ 1.2	1등급	2
1.2 < R ≤ 1.8	2등급 이상 (1등급 또는 2등급)	3
1.8 < R ≤ 2.3	묻지 않음	4
2.3 < R ≤ 2.8	묻지 않음	5

26. 텔레비전수상기

1. 적용범위

디지털 튜너를 내장하고 화면대각선길이 47cm 이상부터 216cm 이하이며, 수직해상도가 4,320 미만인 텔레비전수상기로 판매되는 제품에 한하여 적용한다. 다만, 브라운관(CRT), 플라즈마 디스플레이 패널(PDP) 및 마이크로 LED 디스플레이 패널 텔레비전수상기는 제외한다.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 62087 오디오, 비디오 및 관련기기의 전력 소비량 측정방법
ENERGY STAR Program Requirements for TV(휘도만 해당)
유럽연합(EU) Ecodesign Regulation 801/2013 (Lot 26) : Networked standby losses of energy using products

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

a) 표준모드
사용설명서에 정상적인 가정에서 사용을 위해 권장하는 모드를 말한다.

b) 추가기능
TV의 기본 기능을 수행하는데 요구되지 않은 기능을 말한다. 예를 들면 비디오 기록장치(VCR, DVD), 하드디스크드라이브, 라디오수신기, 메모리 카드 리더 등이다.

c) 비연결모드(Disconnected)
외부 전원 및 모든 통신선과 연결되어 있지 않아 고립된 상태이다.

4. 측정장비

a) 전원공급장치

측정은 전원공급장치의 정격 전압과 정격 주파수에서 수행되어야 한다. 시험기간 동안 전원공급장치 전압의 변동은 ±2%를 초과지 않아야 한다. 전원공급장치의 주파수 변동과 고조파 성분은 각각 ±2%와 5%를 초과하지 않아야 한다.

b) 전력 측정기

측정은 전력계(wattmeter)를 사용해서 측정해야 한다. 0.5W 이상인 전력량을 측정할 때 신뢰도가 95%에서 불확도는 2% 이하여야 한다. 0.5W 미만인 전력량을 측정할 때 신뢰도가 95%에서 불확도는 0.01W 이하여야 한다. 전력 측정기는 다음의 분해능을 가져야 한다.

- 10W 이하의 전력 측정시 0.01W 이상
- 10W 부터 100W 까지의 전력 측정시 0.1W 이상
- 100W 이상의 전력 측정시 1W 이상

c) 휘도측정

측정은 휘도계(luminance measuring device)를 사용해서 측정해야 한다. 접촉식, 비접촉식 둘 다 사용가능하며, 수광각(혹은 측정각)은 1°~ 3° 각도 사이어야 한다. 접촉식 휘도계인 경우 특히, 측정면적의 지름이 25mm 이상이어야 한다. 휘도계는 ±2 % ±2 digit 이상의 정확도를 가져야 한다.

5. 동작모드 소비전력 측정방법

5.1 일반

5.1.1 환경 조건

주변온도는 (23±5)℃의 범위에 있어야 한다.

5.1.2 안정화

TV는 소비전력 측면에서 안정화 된 후 측정을 실시한다. 최저 1시간의 수동대기모드 또는 비연결모드 다음에 최저 1시간의 동작모드가 실행되고 나서 TV를 측정해야 하고, 동작모드에서 최대 3시간 이내에 측정을 완료해야 한다. 관련 비디오 신호는 동작모드 전 기간 동안 화면에 출력되어야 한다. 1시간 내 안정된다고 알려진 TV의 경우 측정결과가 예상결과의 2% 내라고 나타나면 시간은 단축될 수 있고 만약 그렇지 않다면 본 항에 명시된 기간을 사용하여 결과를 측정한다.

5.1.3 위성 특성

TV가 LNB 전원공급을 위한 위성접시를 포함한다면, 가능하면 측정기간 동안은 전원을 꺼야 한다.

5.1.4 플러그인 모듈

TV가 내장 플러그인 모듈에 사전에 연결되어 최종 소비자에게 출하되지 않는 한 수신제한 모듈 또는 POD(Point of deployment) 모듈과 같은 플러그인 모듈을 측정기간 동안 TV에 연결하면 안 된다. 사전에 연결되어 출하되는 플러그인 모듈은 측정기간 동안 계속 연결되어야 한다.

5.1.5 추가기능

최종 소비자가 전원을 켜거나 끌 수 있는 추가기능들은 측정중에 꺼야 한다.

5.1.6 특수기능

본 항에 명시하지 않은 특수기능은 제조사가 최종 소비자에게 출하할 때의 상태로 유지해야 한다.

5.1.7 절전기능

자동 밝기조절 절전기능이 있는 경우 이를 비활성화하여 측정한다. 만약 자동 밝기조절 절전기능이 있지만 비활성화 할 수 없는 경우 300 lux 또는 그 이상의 빛을 조도센서에 직접 비추면서 측정을 한다.

5.1.8 영상레벨 조정

TV의 대비와 밝기, 백라이트(backlight)가 있는 경우의 레벨은 제조사가 최종 소비자에게 공급 시 조절한대로 설정한다. 최초 동작시 셋팅 모드를 선택해야 하는 경우 "표준모드" 또는 동등한 모드를 선택해야 한다. "표준모드" 또는 동등한 모드가 없는 경우, 온 스크린 메뉴에 등록된 첫 번째 모드를 선택한다. "표준모드" 또는 동등한 모드, 온 스크린 메뉴에 등록된 첫 번째 모드 등으로 설정한 모드의 휘도(Ls)는

a) 매장용(retail) 모드의 휘도(Lr) 또는 제조자가 설정해 놓은 Preset 모드의 가장 밝은 모드의 휘도(Lp) 중 큰 값이 350 cd/m^2 미만인 경우, 그 큰 값의 65% 이상이어야 하며,

If (Maximum[Lr, Lp] < 350) then, Ls ≥ 0.65×Maximum[Lr, Lp]

b) 매장용(retail) 모드의 휘도(Lr) 또는 제조자가 설정해 놓은 Preset 모드의 가장 밝은 모드의 휘도(Lp) 중 큰값이 350 cd/m^2 이상인 경우, 350 cd/m^2 의 65% 이상이어야 한다

If (Maximum[Lr, Lp] ≥ 350) then, Ls ≥ 228 cd/m^2

5.1.9 비디오화면 비율

TV는 비디오 입력신호의 활성 면적이 전체 스크린을 차지할 수 있는 모드로 설정해야 한다.

5.1.10 음향레벨 조정

볼륨 컨트롤은 "표준모드" 또는 동등한 모드에서 스피커 단자 출력이 50mW가 되도록 조정 한다.

5.2 측정방법

a) TV와 DVD플레이어 또는 블루레이 플레이어를 연결하고 TV의 전원을 측정장비와 연결한다. 이때 HDMI 포트가 없는 TV는 컴포넌트(component) 또는 컴포지트(composite)로 연결한다.
b) TV를 5.1.2의 방법으로 수동대기모드에서 안정화 시킨 후 동작 시킨다. 이 때 제품 출하 후 최초 동작 시에 셋팅을 해야 하는 경우 5.1.8의 방법으로 실시한다.
c) 5.1에 제시한 방법대로 TV를 설정한 후에 KS C IEC 62087의 부록 DVD 또는 블루레이 디스크 중 수직주사주파수(vertical scan frequency) 60Hz의 방송콘텐츠(broadcast content) 1시간 분량을 재생하면서 5.1.2의 방법으로 동작모드에서 안정화 시킨다.
d) 안정화 후 방송콘텐츠 1시간 분량을 재생하면서 1시간 평균소비전력(W)을 계산한다. 대기전력 시험은 KS C IEC 62301에서 규정하는 시험방법을 따른다.
e) 시험은 동일한 방법으로 시료당 2회 측정하고, 시료는 모델당 2대로 한다.

6. 소비전력 산출방법

a) 시험결과는 다음의 표로 기록한다.

항목	평균	시료 1		시료 2	
동작모드 소비전력 (W)		1회	2회	1회	2회
대기전력 (W)		1회	2회	1회	2회

b) 소비효율등급부여지표(R)의 산정 식은 다음과 같다.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{동작모드 소비전력[W]}}{\text{화면면적의 제곱근}[\sqrt{m^2}]}$$

7. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
텔레비전 수상기	2	$1\sqrt{m^2}$ 당소비전력	-	0
		디스플레이방식	-	
		화면대각선길이	-	
		화면비율(가로:세로)	-	
		화면면적	-	
		화면면적의 제곱근	-	
		동작모드소비전력	-	
		시험모드 휘도	-	
		대기전력	-	
		1시간소비전력량	동작모드소비전력(W)×1시간(h)	
		1시간사용시CO_2배출량	1시간소비전력량(Wh)×0.425	
		연간소비전력량	동작모드소비전력(W)×2,190시간(h)	
		연간에너지비용	연간소비전력량(kWh)×160	
		화면해상도(수평×수직)	-	
		소비효율등급	-	

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

2. 화면해상도(pixel)는 아래의 예와 같이 분류·표시될 수 있으며, 시험성적서상에는 1920×1080(수평×수직)과 같이 제조사 선언 해상도 숫자를 명기하도록 한다.
   - HD : 1280×720
   - FHD(풀HD) : 1920×1080
   - QHD : 2560×1440
   - UHD 4K : 3840×2160 (또는 4096×2160)
3. 위 표에 '동작모드소비전력'은 KS C IEC 62087의 규정에 의하여 측정한 동작모드소비전력 측정값에 1.3을 곱한 값을 말함

8. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

8.1 최저소비효율기준

(단위 : W/$\sqrt{m^2}$)

구 분	최대소비전력기준값
화면대각선길이 47cm 이상부터 216cm 이하	2022년 1월 1일부터
	240

(비고) 최대소비전력기준값은 해당 소비효율등급부여기준(R)과 비교하여 달성여부 판단

8.2 소비효율등급부여기준

8.2.1 소비효율등급부여지표

동작모드 소비전력(W)을 화면면적의 제곱근($\sqrt{m^2}$)으로 나눈 값인
1$\sqrt{m^2}$ 당 소비전력을 소비효율등급부여지표로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{동작모드 소비전력[W]}}{\text{화면면적의 제곱근}[\sqrt{m^2}]}$$

8.2.2 소비효율등급부여기준

1) 수직해상도 2,160 미만인 일반제품

R	대기전력 (수동대기모드 소비전력)	등 급
R ≤ 68	≤0.5W	1
68 < R ≤ 81	≤0.5W	2
81 < R ≤ 126	묻지 않음	3
126 < R ≤ 183	묻지 않음	4
183 < R ≤ 240	묻지 않음	5

2) 수직해상도 2,160 이상, 4,320 미만인 일반제품

R	대기전력 (수동대기모드 소비전력)	등 급
R ≤ 76	≤0.5W	1
76 < R ≤ 95	≤0.5W	2
95 < R ≤ 126	묻지 않음	3
126 < R ≤ 183	묻지 않음	4
183 < R ≤ 240	묻지 않음	5

3) 수직해상도 2,160 미만인 네트워크제품

R	대기전력	등 급
R ≤ 68	≤0.5W (수동대기모드) ≤2.0W (능동대기모드)	1
68 < R ≤ 81	≤0.5W (수동대기모드) ≤2.0W (능동대기모드)	2
81 < R ≤ 126	묻지 않음	3
126 < R ≤ 183	묻지 않음	4
183 < R ≤ 240	묻지 않음	5

4) 수직해상도 2,160 이상, 4,320 미만인 네트워크제품

R	대기전력	등 급
R ≤ 76	≤0.5W (수동대기모드) ≤2.0W (능동대기모드)	1
76 < R ≤ 95	≤0.5W (수동대기모드) ≤2.0W (능동대기모드)	2
95 < R ≤ 126	묻지 않음	3
126 < R ≤ 183	묻지 않음	4
183 < R ≤ 240	묻지 않음	5

8.2.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

일반제품 : 네트워크 기능이 없는 제품

네트워크제품 : 디지털 가전제품, 정보기기 등을 단일 프로토콜로 제어해 각종 제품간의 원격제어 및 정보 공유를 목적으로 만들어진 제품. 네트워크 기능이 옵션인 제품도 네트워크제품으로 본다. 네트워크 기능을 장착한 제품이 에너지소비효율 1등급을 받기 위해서는, 능동대기모드, 수동대기모드 상태를 제공하는 제품의 경우 $1\sqrt{m^2}$당 소비전력 외에 능동대기모드 기준과 수동대기모드 기준 모두를 만족해야 하고, 능동대기모드 상태만을 제공하는 제품의 경우 $1\sqrt{m^2}$당 소비전력 외에 능동대기모드 기준을 만족해야 한다. 다만, 능동대기모드 상태를 제공하지 않는 제품과 높은 네트워크 가용(HiNA) 기능성을 갖춘 제품은 수동대기모드 기준만을 만족하면 된다.

* 높은 네트워크 가용(HiNA : High Network Availability) 기능성을 갖춘 제품 : 라우터, 네트워크 스위치, 무선망 액세스 포인트 또는 이들을 조합한 기능성을 내장하고 있는 제품

수동대기모드 : 리모컨을 이용해 전원을 오프시킨 상태로 기기가 전원에 연결되어 있고 주기능을 수행하지 않지만 리모컨이나 내부 신호를 통해 다른 모드로 바뀔 수 있는 상태

능동대기모드 : 리모컨을 이용해 전원을 오프시킨 상태로 주기능(화면과 소리) 및 네트워크를 활용한

부가기능을 수행하지 않지만 리모컨이나 내부신호 그리고 추가적으로 음성 혹은 동작 인식기능을 포함한 외부신호를 통해 다른 모드로 바뀔 수 있거나 네트워크 연결 및 유지를 위한 최소 수준의 데이터를 송수신하고 있는 네트워크 상태.

- 해당기능 : 리모컨, 내부신호, 외부신호에 의해 주기능 활성화(wake on) 가능

8.3 <삭제>

8.4 중장기 목표소비효율기준

(단위 : W/$\sqrt{m^2}$)

구 분	2026년 7월 1일부터		2029년 7월 1일부터	
	최고	최저	최고	최저
수직해상도 2,160 미만	66 ≥ R	232 ≥ R	64 ≥ R	225 ≥ R
수직해상도 2,160 이상, 4,320 미만	73 ≥ R	232 ≥ R	71 ≥ R	225 ≥ R

* R은 소비효율등급부여지표를 말함

27. 전기온풍기

1. 적용범위

「전기용품안전 관리법」시행규칙 [별표 2] 안전인증대상 전기용품 중 정격소비전력의 합계가 500W 이상 10kW 이하인 전기온풍기에 한한다.

다음에 대해서는 적용하지 않는다.

a) 냉방 및 난방 겸용 기기
b) 발열체가 공기를 직접 가열하지 않는 방식
c) 건물 구조 내에 설치되어 있는 난방기
d) 중앙 난방 시스템
e) 공기 덕트에 접속된 난방기
f) 벽지, 카페트 또는 유연성 발열체를 포함하는 커튼
g) 축열식 난방기

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

전기용품안전 관리법
KS C IEC 60675 가정용 직접가열식 실내용 난방기
KS C 9306 에어컨디셔너

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 뜻은 다음과 같으며 그 이외의 것은 전기용품안전 관리법, KS C IEC 60675, KS C 9306을 따른다.

a) 전기온풍기
팬을 통하여 공기의 흐름이 가속화되는 전열난방기

b) 전기스토브
통상 사용시 발열체의 온도가 고온이어서 복사열 또는 대류열이 주인 전열난방기

c) 복합형 제품
전기온풍기와 전기스토브의 기능을 모두 갖고 있는 제품은 성능시험시 전기스토브로 간주한다.

d) 가정용 및 일반용
제품의 정격소비전력 기준으로 3kW 미만은 가정용, 3kW 이상은 일반용으로 구분한다.

e) 표준 조건
표준 조건이란 전기온풍기를 시험하는 동안 유지되어야 할 기본 조건을 말하며, KS C 9306의 전열장치난방 시험조건으로 실내 건구온도는 (20±0.5)℃, 실내 습구온도는 (15±0.5)℃(※실내 건구온도 20℃에서 해당상대습도: (59±4)%R.H.), 공급 전압은 380V±2% 또는 220V±2%, 정격 주파수는 60Hz±1%로 정의하며, 시험하는 동안 측정된 표준 조건은 기록 유지되어야 한다.

4. 시험방법

표준 조건하에서 시험하며 전기온풍기는 난방능력, 소비전력, 난방효율을 측정한다. 전기온풍기 난방효율은 KS C 9306에서 규정하는 전열장치난방 시험방법에 의하여 측정한다. 전기온풍기 난방효율은 주된 난방 기능 외에 옵션기능이 있을 때에는 이 기능을 배제하고 측정한다. 필요시 난방효율에 영향을 미치지 않는 범위에서 추가로 공기를 공급하여 시험할 수 있다.

4.1 시험결과의 기록
시험 결과는 다음의 표로 기록한다.

구 분	시험결과	
	1	2
난방능력(W)		
소비전력(W)		
난방효율(W/W)		
최저소비효율 만족여부		

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
전기온풍기	2	난방효율 난방능력 소비전력 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 월간소비전력량 월간에너지비용	- - - 측정소비전력(W)×1시간(h) 1시간소비전력량(Wh)×0.425 측정소비전력(W)×8시간(h)×30일 - 가정용 : 월간소비전력량(kWh)×160×2.4 - 일반용 : 월간소비전력량(kWh)×113	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준

(단위 : W/W)

구 분	최저소비효율기준
	2025년 7월 1일부터
난방효율	0.84

(주) 난방효율(W/W) = 당해 모델의 난방능력(W) / 당해모델의 난방소비전력(W)

28. 전기스토브

1. 적용범위

「전기용품 및 생활용품 안전관리법」 시행규칙 [별표 2] 안전인증대상 전기용품 중 정격소비전력의 합계가 500W 이상 10kW 이하인 전기스토브에 한한다.

다음에 대해서는 적용하지 않는다.
a) 냉방 및 난방 겸용 기기
b) 발열체가 공기를 직접 가열하지 않는 방식
c) 건물 구조 내에 설치되어 있는 난방기
d) 중앙 난방 시스템
e) 공기 덕트에 접속된 난방기
f) 벽지, 카페트 또는 유연성 발열체를 포함하는 커튼
g) 축열식 난방기

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

전기용품 및 생활용품 안전관리법
KS C IEC 60675 가정용 직접가열식 실내용 난방기
KS C 9306 에어컨디셔너

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 뜻은 다음과 같으며 그 이외의 것은 전기용품 및 생활용품 안전관리법, KS C IEC 60675, KS C 9306을 따른다.

a) 전기온풍기
팬을 통하여 공기의 흐름이 가속화되는 전열난방기

b) 전기스토브
통상 사용시 발열체의 온도가 고온이어서 복사열 또는 대류열이 주인 전열난방기

c) 복합형 제품
전기온풍기와 전기스토브의 기능을 모두 갖고 있는 제품은 성능시험시 전기스토브로 간주한다.

d) 가정용 및 일반용
제품의 정격소비전력 기준으로 3kW 미만은 가정용, 3kW 이상은 일반용으로 구분한다.

e) 표준 조건
표준 조건이란 전기스토브를 시험하는 동안 유지되어야 할 기본 조건을 말하며, KS C 9306의 전열장치난방 시험조건으로 실내 건구온도는 (20±0.5)℃, 실내 습구온도는 (15±0.5)℃(※실내 건구온도 20℃에서 해당상대습도: (59±4)%R.H.), 공급 전압은 380V±2% 또는 220V±2%, 정격 주파수는 60Hz±1%로 정의하며, 시험하는 동안 측정된 표준 조건은 기록 유지되어야 한다.

4. 시험방법

표준 조건하에서 시험하며 전기스토브의 소비전력 및 대기전력을 측정한다. 전기스토브 소비전력은 소비전력의 측정값이 안정되었을 때 소비되는 전력을 측정한다. 전기스토브 소비전력은 주된 난방 기능 외에 옵션기능이 있을 때에는 이 기능을 배제하고 측정한다. 대기전력 측정은 KS C IEC 62301에 따른다.

4.1 시험결과의 기록

시험 결과는 다음의 표로 기록한다.

구 분	시험결과	
	1	2
대기전력(W)		
소비전력(W)		
대기전력 만족여부		

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
전기스토브	2	대기전력 소비전력 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 월간소비전력량 월간에너지비용	- - 측정소비전력(W)×1시간(h) 1시간소비전력량(Wh)×0.425 측정소비전력(W)×8시간(h)×30일 - 가정용 : 월간소비전력량(kWh)×160×2.4 - 일반용 : 월간소비전력량(kWh)×113	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준

(단위 : W)

구 분	최대대기전력기준
	2011년 12월 15일부터
대기전력	5.0W

29. 멀티전기히트펌프시스템

1. 적용범위

1.1 개요

이 규격은 공장에서 제조된 주택, 상업 및 산업용으로 전기로 구동되는 기계적 증기 압축 히트펌프의 성능시험 및 평가기준을 규정하며 용량가변 기능을 갖춘 단일 또는 다중 압축기 또는 용량가변 압축기 또는 가변 속도드라이브를 갖춘 실외유닛과 단일구역 공기 분산 및 온도감지 제어를 목적으로 하는 코일, 덕트 장치를 갖추고 있는 실내유닛 등의 부품을 구성하는 멀티전기히트펌프시스템에 적용한다.

다만, 다음의 것은 여기에 포함되지 않는다.

a) 난방전용 유닛
b) CFCs 및 HCFCs 계열의 냉매를 사용하는 제품
c) 응축기용 덕트를 가진 이동형 유닛
d) 완전한 냉동시스템으로 구성되지 않는 개별 부품
e) 흡수식 냉동사이클용 설비
f) 차량용 공기조화를 목적으로 하는 것
g) 공기가 아닌 다른 열원을 적용한 멀티 히트펌프 시스템
h) 일체형 또는 공조기 타입의 히트펌프 시스템
i) 수열원 방식의 열펌프 유닛
j) 홈 멀티형 전기냉방기
k) 그밖의 a~h에 준하는 특수한 용도에 사용하는 것을 목적으로 하는 것

1.2 신고 모델 단위

단일 실외유닛 또는 단일 실외유닛이 2가지 이상으로 조립된 조합형으로 구성된 실외유닛에 둘 이상의 실내유닛으로 구성된 멀티전기히트펌프시스템 중 단일 실외유닛을 기준으로 멀티전기히트펌프시스템의 모델을 적용한다. 이때 실외유닛의 정격냉방능력이 20kW 미만인 냉방전용기기, 단일 실외유닛의 정격냉방용량이 20kW 이상 70kW 미만인 냉난방겸용기기가 적용대상이 된다. 단, 조합형으로서 케이싱의 분리가 되지 않는 경우는 실외유닛 전체에 대하여 1개의 모델로 적용하며, 이때는 실외유닛 전체가 정격냉방용량 20kW 이상, 70kW 미만이면 적용대상이 된다.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS B ISO 15042 멀티에어컨디셔너 및 히트펌프의 성능 시험 방법
KS C 9306 에어컨디셔너
KS B ISO 5167 만관 상태의 원형 관로에 삽입된 차압 장치를 사용한 유량 측정
KS M ISO 5221 공기-분배 및 공기확산 - 공조덕트에서 공기 유량 측정법에 대한 규정
KS C IEC 60335-2-40 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안정성 - 제2부 - 40부 : 에어컨디셔너 및 제습기, 히트펌프의 개별 요구사항
AHRI 1230 Performance Rating of Variable Refrigerant Flow(VRF) Multi-Split Air-Conditioning and Heat Pump Equipment

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

a) 멀티전기히트펌프시스템

열흡수와 방출이 분리되어 있는 경우 하나의 실외유닛에 둘 이상의 실내유닛으로 구성된 증기압축식 냉난방기 또는 냉방전용기기를 의미한다. 실외유닛에는 냉매압축기, 냉매-공기 열교환기, 방향전환 밸브, 팽창장치 등이 포함되어 있고, 실내유닛에는 냉매-공기 열교환기, 송풍기, 팽창장치 등으로 구성되어 있으며, 실외유닛과 복수대의 실내유닛에는 냉매배관으로 모두 연결되어 있다. 이러한 기기는 건물 구조에 따라 실내유닛 대수가 가변적이므로 홈멀티형 전기냉방기의 실외기 및 실내기와 동일한 모델이 아니어야 하고, 하나 이상의 부품으로 구성되며, 개개의 부품들이 함께 조립되어 사용된다.

b) 냉방용량

멀티히트전기펌프시스템을 냉방 운전하였을 때 실내 공기에서 단위 시간당 제거할 수 있는 열량으로, W로 표시한 것

c) 난방용량

멀티전기히트펌프시스템을 난방 운전하였을 때 실내 공기에서 단위 시간당 취득 할 수 있는 열량으로, W로 표시한 것

d) 성적계수

정해진 온도 습도 조건하에서 멀티전기히트펌프시스템을 운전하였을 때 용량과 소비전력의 비율

e) 냉방효율(EER : Energy Efficiency Ratio)

멀티전기히트펌프시스템을 냉방조건으로 운전하였을 때의 성적계수로서 냉방용량을 유효소비전력으로 나눈 값

f) 통합냉방효율(IEER : Integrated Energy Efficiency Ratio)

멀티전기히트펌프시스템을 냉방 부분부하 조건으로 운전하였을 때의 성적계수로서 다음의 식에 의해 산출된 통합에너지효율비를 말하며, A, B, C와 D의 EER은 측정값으로 산출한다.

$$IEER = (0.020 \times A) + (0.617 \times B) + (0.238 \times C) + (0.125 \times D)$$

여기서

A = 표준 조건에서 100% 정미 용량 상태에서의 EER

B = A의 75% 정미용량 상태에서의 EER

C = A의 50% 정미용량 상태에서의 EER

D = A의 25% 정미용량 상태에서의 EER

g) 난방효율(COP : Coefficient of Performance)

당해 모델의 난방용량과 그때의 난방소비전력과의 비로서, 멀티전기히트펌프시스템을 난방조건으로 운전하였을 때의 성적계수로서 난방용량을 유효소비전력으로 나눈 값. 표준난방효율(COP1), 한냉지난방효율(COP2)의 평균 값을 말한다.

$$\text{난방효율(COP)} = \frac{\text{표준난방효율(COP1)+ 한냉지난방효율(COP2)}}{2}$$

h) 냉난방효율(EERa)

당해모델의 통합냉방효율(IEER)과 난방효율(COP)와의 산술평균

$$\text{냉난방효율(EERa)} = \frac{\text{통합냉방효율(IEER)} + \text{난방효율(COP)}}{2}$$

i) 성능저하계수(Degradation Coefficient)

동일한 온도·습도 조건하에서 멀티전기히트펌프시스템을 연속 운전하였을 때와 단속 운전을 함으로써 발생되는 효율의 저하를 나타내는 계수

j) 유효소비전력

멀티전기히트펌프시스템을 운전할 때 멀티전기히트펌프시스템에서 소비되는 전력의 합계로, W로 표시하며 다음의 사항들을 포함

① 압축기 작동을 위한 전력 입력
② 제상용으로만 사용되는 전기 난방장치에 대한 전력
③ 장비의 모든 제어 및 안전장치에 대한 전력
④ 모든 팬 및 응축수 펌프에 대한 전력 등

4. 종류 및 구조

멀티전기히트펌프시스템의 종류는 시스템 방식, 응축기 냉각방식, 실내유닛의 공기토출방식, 실내유닛의 설치 방식에 따라서 다음과 같이 구분한다.

4.1 종 류

a) 멀티전기히트펌프시스템 방식에 따른 구분

① 기본 멀티전기히트펌프시스템
② 열회수형 멀티전기히트펌프시스템

b) 응축기 냉각방식에 따른 구분
① 공냉식(냉방 운전시에 응축기가 공기로 냉각되는 방식) 시스템
② 수냉식(냉방 운전시에 응축기가 물로 냉각되는 방식) 시스템

c) 실내유닛의 공기토출 방식에 따른 구분
① 덕트접속형 시스템
② 비덕트형 시스템

d) 실내유닛의 설치 방식에 따른 구분
① 바닥 상치형 시스템
② 천정 고정형 시스템
③ 벽체 고정형 시스템
④ 혼합형 시스템

4.2 구 조

멀티전기히트펌프시스템의 구조 일반은 KS C IEC 60335-2-40의 22에 적합하여야 한다.

5. 성능시험

5.1 일반사항

a) 이 규격에 명시된 조건과 절차에 따라 시험 대상 시스템의 용량 및 소비전력 등 성능을 측정한다.

b) 명시된 조건에서의 냉·난방 용량은 정미 값(net values)으로 송풍기 구동으로 인해 발생하는 열 및 보조 가열기에 의한 영향 모두를 포함하여 측정한다.

c) 명시된 조건에서의 냉·난방용량과 시스템에 공급되는 유효 전력을 이용하여 시험 대상 히트펌프의 에너지 효율비를 산정한다.

d) 시험을 위해서는 제품의 능력을 제어할 수 있는 제어 소프트웨어가 요구되며, 제품의 설치 및 시험준비시 숙련된 전문가의 참석이 요구된다. 또한 제조사는 최대 능력을 낼 수 있는 조절 값(압축기 주파수 조절 값, 실내 유닛 풍량 조절 값, 실외유닛 풍량 조절 값, 냉매팽창기구 조절 값 또는 냉매유량 조절 값)의 범위 또는 설정 값의 범위를 반드시 사전에 제시하여야 하고, 시험기관은 이를 기록해야 한다.

e) 기타 성능시험을 위한 일반사항은 KS B ISO 15042(멀티에어컨디셔너 및 히트펌프의 성능 시험 방법)의 시험조건별 일반사항을 따른다.

5.2 성능요구조건

a) 냉방, 난방, 한냉지난방 운전조건으로 시험하였을 때 각각의 시험값은명판에 표시된 냉방용량, 난방용량, 한냉지난방용량의 92% 이상이어야 하며, 한냉지난방용량 시험값은 명판에 표시된 냉방용량의 83% 이상이어야 한다.

b) 냉방(100%부하), 난방, 한냉지난방 운전조건으로 시험하였을 때 각각의 소비전력 측정값은 명판에

표시된 소비전력(실내기+실외기)의 110% 이하가 되어야 한다.

c) 기타 성능시험 요구조건은 KS B ISO 15042(멀티에어컨디셔너 및 히트펌프의 성능 시험 방법)의 냉방 및 난방성능시험 조건별 성능요구조건을 따른다.

5.3 실외유닛과 실내유닛간의 조합 조건

멀티전기히트펌프시스템이 실외유닛, 실내유닛으로 조립되어 설치되는 경우, 다음 사항들을 고려해야 한다.

a) 냉매 배관의 수평 등가 길이는 아래 표1에 따르며, 20kW미만 냉방전용기기의 경우 주배관 길이는 제한하지 않는다.

b) 개별 부품들 중, 관이 부착된 부품에 대해서는 부착된 관을 제거해서는 안 된다.

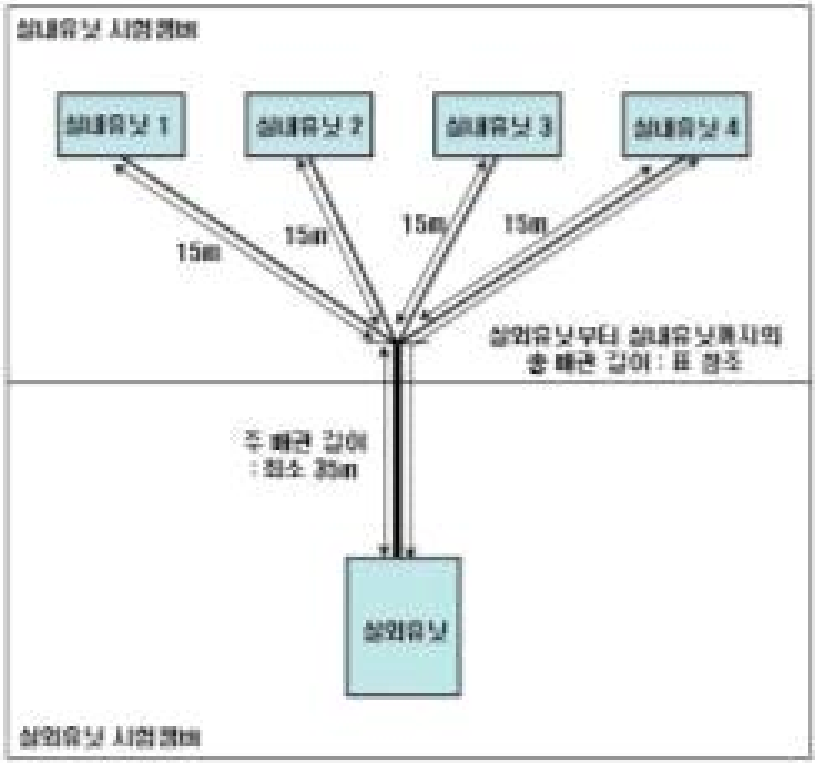
c) 연결 냉매 배관 중 수직 배관의 길이는 4m 이내로 한정한다.

d) 실외유닛과 실내유닛을 조합할 때의 용량비는 1대의 실외유닛 대비 실내유닛들의 총합 용량을 100% 이상 110% 이하로 한정한다. 이 때 연결되는 실내유닛들의 수는 20kW 미만 냉방전용기기의 경우 최대 6대까지 가능하고, 20kW 이상 70kW 미만 냉난방전용기기의 경우 최대 8대까지 가능하다. 모든 실내기는 동시에 측정해야 한다.

e) 실내유닛은 공기토출 방식에 따라 비 덕트형, 덕트 접속형으로 구분하고 설치위치에 따라 천정고정형, 벽체고정형, 바닥상치형으로 구분할 수 있으며, 실외유닛과 조합하여 시험할 때는 실내유닛들의 용량 및 설치위치에 관계없이 비 덕트형으로만 시험한다.

[표 1] 연결 냉매배관의 최소 수평 등가길이

실내유닛	연결 배관 길이
20kW 미만	7.5 m
20kW 이상 70kW 미만	50 m



[그림 1] 20kW 이상 70kW 미만 유닛의 연결 냉매배관 최소 수평 등가길이

5.4 성능 시험

a) 냉방시험은 아래 [표 2]의 통합냉방효율(IEER) 시험조건에 따르며 IEER 산출식은 5.4.1과 같다.

b) 난방시험은 아래 [표 2]의 난방운전시험 표준 조건, 중온 조건, 한냉지 조건에 따르며 KS B ISO 15042(멀티에어컨디셔너 및 히트펌프의 성능 시험 방법)의 절차에 따라 시험한다. 특히, 보조히터가 내장되어 한냉지 운전시 작동하는 제품은 보조히터를 가동하여 시험한다.

[표 2] 냉방 및 난방 시험을 위한 온도 및 습도조건

시험조건		실내측 공기상태		실외측 공기상태	
		건구온도	습구온도	건구온도	습구온도
냉방	냉방 표준	27℃	19℃	35℃	24℃
	통합 냉방효율(IEER)	27℃	19℃	[표 3]에 의해 부하에 따라 변함	[표 3]에 의해 부하에 따라 변함
난방	난방 표준	20℃	15℃	7℃	6℃
	한냉지	20℃	15℃	-15℃	-

[표 3] IEER 부분 부하 시험 조건

시험 조건	실내외측 공기 온도 및 기류 상태
실내 공기 환원 공기 건구 온도 환원 공기 습구 온도 실내 기류량	 27℃ 19℃ 주 1
응축기 응축기 입구 건구 온도 (OATD) 응축기 팬 풍량	 %부하 > 44.4%에 대해, OATD = (0.30×%부하 + 5.0)℃ %부하 ≤ 44.4%에 대해, OATD = 18.3℃ 주 2
응축기 응축기 입구 습구온도 (OATW)	 %부하 > 36.6%에 대해, OATW = (0.19×%부하 + 4.4)℃ %부하 ≤ 36.6%에 대해, OATW = 11.6℃
주 : 1 고정 속도 실내용 팬 풍량은 전부하 풍량으로 일정하게 유지되어야 한다. 별도 단계의 팬 제어를 하는 장치의 팬 속도는 제어장치에 명시된 바와 같이 조정되어야 한다. 2 응축기 기류는 헤드 압력 제어용 제어장치의 요구에 따라 조정되어야 한다.	

5.4.1 통합냉방효율(IEER)

이 규격에 적용된 시스템에 대해 측정 데이터 및 다음 공식을 사용하여 IEER을 계산해야 하며, A, B, C와 D의 EER은 측정값으로 산출한다.

$$IEER = (0.020 \times A) + (0.617 \times B) + (0.238 \times C) + (0.125 \times D)$$

여기서

A = 표준 조건에서 100% 정미 용량 상태에서의 EER

B = A의 75% 정미용량 상태에서의 EER

C = A의 50% 정미용량 상태에서의 EER

D = A의 25% 정미용량 상태에서의 EER

a) IEER 등급은 [표 3]에 명시된 조건으로 100%, 75%, 50%, 25% 부하 (정미용량)에서 결정된 시스템효율을 필요로 한다.

b) 만약 용량 제어 로직으로 인해 장치가 75%, 50% 또는 25% 부하점에서 작동될 수 없다면, 75%, 50% 또는 25%에서의 EER은 실제 성능점을 연결하기 위해 시험 완료된 EER 대 %부하를 표시하여 직선 부분을 사용함으로써 결정된다.

c) 선형 내삽법은 75%, 50% 또는 25% 정미용량으로 EER을 결정하기 위해 사용되며 데이터의 외삽법은 허용되지 않는다.

d) 만약 시스템의 실내유닛이 자동 풍량조절 기능이 있다면, 외부 정압은 [표 3]에 규정된 바와 같이 전부하 등급점으로 일정하게 유지되어야 하나, 풍량은 전부하 등급점에서 측정한 건구 공기 온도를 그대로 두고 장치를 유지시키기 위해 조정되어야 한다.

e) 만약 75%, 50% 또는 25% 부하로 장치를 내릴 수 없다면, 각 등급 부하점을 위해 규정된 응축기 조건에서 최소 단계의 무부하 상태로 장치를 작동시킨 다음, 다음의 공식을 사용하여 사이클 성능에 맞도록 효율을 조절해야 한다.

$$EER = \frac{LF \times \text{정미용량}}{L_F \times [C_D \times (P_C + P_{CF})] + P_{IF} + P_{CT}}$$

여기서,

정미용량 = 실내측정 용량에서 팬 열을 제외한, 원하는 부분 부하 등급조건으로 작동하는 기계의 최저 무부하점에서 측정한 정미용량, W

P_C = 원하는 부분부하 등급조건으로 작동하는 기계의 최저 무부하점에서의 압축기 전력, W

P_{CF} = 원하는 부분부하 등급조건으로 작동하는 기계의 최저 무부하점에 해당하는 경우의 응축기 팬 전력, W

P_{IF} = 최소단계의 용량에 맞는 팬 속도에서의 실내용 팬 모터 전력, W

P_{CT} = 제어회로 전력 및 보조 부하, W

C_D = 최소단계의 용량보다 적은 용량의 압축기 운전에 따른 성능저하계수

$$C_D = (-0.13 \times LF) + 1.13$$

여기서,

LF = 요구되는 부하점에서의 부하율이며 아래와 같은 식을 적용한다.

$$LF = \frac{\left[\frac{\%부하}{100}\right] \times 전부하시스템\ 정미용량}{부분부하시스템\ 정미용량}$$

여기서,

%부하 = 표준 등급점, 즉 75%, 50%, 25%

5.4.2 통합냉방효율(IEER) 계산 예

a) 비례 용량 제어를 하고 75%, 50% 및 25% 등급점에서 작동하며 고정 속도 실내용 팬을 갖춘 장치는 다음과 같이 측정된 용량을 가지고 있는 것으로 가정 한다.

단계	대기	실제 %부하	순용량	Cmpr (P_C)	Cond (P_{CF})	실내 (P_{IF})	제어 (P_{CT})	EER
	(℃)	(정미용량)	W	W	W	W	W	W/W
4	35.0	100	33,625	8,707	650	1,050	100	3.20
3	27.5	75	25,219	5,928	650	1,050	100	3.26
2	20.0	50	16,813	3,740	650	1,050	100	3.03
1	18.3	25	8,406	2,080	650	1,050	100	2.17

그 다음에 측정된 성능을 이용하여 다음과 같이 IEER을 계산할 수 있다.

$$IEER = (0.020 \times 3.20) + (0.617 \times 3.26) + (0.238 \times 3.03) + (0.125 \times 2.17) = 3.07$$

b) 고정 속도 실내용 팬을 가진 단일 압축기를 갖추고 있는 장치는 다음과

같이 측정된 용량을 가지고 있는 것으로 가정 한다.

단계	대기	실제 %부하	순용량	Cmpr (P_C)	Cond (P_{CF})	실내 (P_{IF})	제어 (P_{CT})	EER
	(℃)	(순용량)	W	W	W	W	W	W/W
1	35.0	100	33,625	8,707	650	1,050	100	3.20
1	27.5	104.8	35,247	7,623	650	1,050	100	3.74
1	20.0	108.6	36,522	6,653	650	1,050	100	4.32
1	18.3	109.1	36,698	6,450	650	1,050	100	4.45

75%, 50% 또는 25% 지점에 장치를 내릴 수 없으므로 75%, 50% 및 25%에 맞도록 지정된 대기 온도에서 압축기를 작동하여 시험을 진행했다.

단계	대기	실제 %부하	순용량	Cmpr (P_C)	Cond (P_{CF})	실내 (P_{IF})	제어 (P_{CT})	EER	C_D	LF
	(℃)	(순용량)	W	W	W	W	W	W/W		
1	35.0	100.0	33,625	8,707	650	1,050	100	3.20		
1	27.5	104.8	35,247	7,623	650	1,050	100	3.74		
		75.0			순환 성능을 위해 조정			3.46	1.037	0.715
1	20.0	108.6	36,522	6,653	650	1,050	100	4.32		
		50.0			순환 성능을 위해 조정			3.54	1.070	0.460
1	18.3	109.1	36,698	6,450	650	1,050	100	4.45		
		25.0						2.86	1.100	0.229

부하율 (LF) 및 C_D계수를 계산하고 나서, 75%, 50% 및 25% 지점에 맞도록 조정된 성능을 계산한 다음, IEER을 계산한다.
아래의 계산식은 50% 지점의 C_D계산에 대한 사례이다:

$$LF = 0.460$$

$$C_D=(-0.13\times0.460)+1.13 = 1.070$$

$$EER_{50\%}=\frac{0.460\times36522}{0.460\times(1.070\times(6653+650))+1050+100} = 3.54$$

$$IEER = (0.020\times3.20)+(0.617\times3.46)+(0.238\times3.54)+(0.125\times2.86) = 3.40$$

c) 각 회로에 한 개의 압축기를 가진 2개의 냉동 회로와 고정 속도 실내용 팬을 가진 2단계 용량을 갖추고 있는 장치는 다음과 같이 측정된 용량을 가지고 있는 것으로 가정한다.

단계	대기	실제 %부하	순용량	Cmpr (P_C)	Cond (P_{CF})	실내 (P_{IF})	제어 (P_{CT})	EER
	(℃)	(순용량)	W	W	W	W	W	W/W
2	35.0	100	33,625	8,707	650	1,050	100	3.20
1	21.7	55.5	18,669	3,450	325	1,050	100	3.79
1	20.0	55.9	18,787	3,425	325	1,050	100	3.83
1	18.3	56.1	18,875	3,250	325	1,050	100	3.99

75% 지점에 도달하도록 장치를 내릴 수 있으나, 50% 및 25% 지점에 도달하도록 내릴 수 없으므로 단계 1로 적재하여 50% 및 25% 부하 대기에서 추가 시험을 진행한다.

단계	대기	실제 %부하	순용량	Cmpr (P_C)	Cond (P_{CF})	실내 (P_{IF})	제어 (P_{CT})	EER	C_D	LF
	(℃)	(순용량)	W	W	W	W	W	W/W		
2	35.0	100.0	33,625	8,707	650	1,050	100	3.20		
1	21.7	55.5	18,669	3,450	325	1,050	100	3.79		
		75.0				내삽법		3.53		
1	20.0	55.9	18,787	3,425	325	1,050	100	3.83		
		50.0			순환 성능을 위해 조정			3.69	1.014	0.895
1	18.3	56.1	18,875	3,250	325	1,050	100	3.99		
		25.0						2.94	1.072	0.445

부하율 (LF) 및 C_D계수를 계산하고 나서, 75%, 50% 및 25% 지점에 맞도록 조정된 성능을 계산한 다음, IEER을 계산한다.

$$IEER = (0.020\times3.20)+(0.617\times3.53)+(0.238\times3.69)+(0.125\times2.94) = 3.49$$

d) 사례 4 - 각 회로에 한 개의 압축기를 가진 3개의 냉동 회로와 고정 속도 실내용 팬을 가진 3단계 용량을 갖추고 있는 장치는 다음과 같이 측정된 용량을 가지고 있는 것으로 가정한다.

단계	대기	실제 %부하	순용량	Cmpr (P_C)	Cond (P_{CF})	실내 (P_{IF})	제어 (P_{CT})	EER
	(℃)	(순용량)	W	W	W	W	W	Btu/W
3	35.0	100.0	33,625	8,707	650	1,050	100	3.20
2	26.4	71.3	23,986	5,125	433	1,050	100	3.58
1	18.3	38.3	12,890	2,250	217	1,050	100	3.56

단계 1은 최소 25% 부하점보다 높은, 38.3% 용량으로 작동하지만, 대기 조건

이 18.3℃이므로, 25% 부하 대기 조건에서 시험점이 같아지므로 다른 시험은 필요로 하지 않는다.
75% 및 50% 지점을 위한 내삽법이 필요하며 25% 지점을 위한 저하 계수를 사용하여 IEER을 계산한다.

단계	대기	실제 %부하	순용량	Cmpr (P_C)	Cond (P_{CF})	실내 (P_{IF})	제어 (P_{CT})	EER	C_D	LF
	(℃)	(순용량)	W	W	W	W	W	W/W	NA	NA
3	35.0	100.0	33,625	17,414	1,300	1,050	100	3.20	NA	NA
2	26.4	71.3	23,986	4,950	433	1,050	100	3.58	NA	NA
		75.0				내삽법		3.61	NA	NA
2	26.4	71.3	81,841	4,950	433	1,050	100	3.67	NA	NA
1	18.3	38.3	43,980	2,250	217	1,050	100	3.56	NA	NA
		50.0				내삽법		3.68	NA	NA
1	18.3	38.3	12,890	2,250	217	1,050	100	3.56	NA	NA
		25.0			순환 성능을 위해 조정			2.97	1.045	0.652

$$IEER = (0.02\times3.20)+(0.617\times3.61)+(0.238\times3.68)+(0.125\times2.97)=3.54$$

e) 사례 5 - 5단계 용량 및 가변 속도 실내용 팬을 갖춘 장치는 다음과 같이 측정된 용량을 가지고 있는 것으로 가정한다.

단계	대기	실제 %부하	순용량	Cmpr (P_C)	Cond (P_{CF})	실내 (P_{IF})	제어 (P_{CT})	EER
	(℃)	(순용량)	W	W	W	W	W	W/W
5	35.0	100.0	67,250	17,414	1,300	2,100	200	3.20
4	29.5	81.7	54,941	11,444	1,300	1,229	150	3.89
3	23.3	61.0	41,050	6,350	1,300	575	150	4.90
2	20.9	52.9	35,570	6,762	650	374	150	4.48
1	18.3	30.6	20,578	2,139	650	85	150	6.80

이 장치는 30.6% 이하로 내릴 수 있으므로 저하 계산은 필수적이지만, 단계 1이 이미 최저 대기에서 진행하므로 25% 부하점에 대한 대기에서는 추가 시험을 필요로 하지 않는다.
그리고 나서 이 데이터를 사용하여 표준 부하점을 계산할 수 있다.

단계	대기	실제 %부하	순용량	Cmpr (P_C)	Cond (P_{CF})	실내 (P_{IF})	제어 (P_{CT})	EER	C_D	LF
	(℃)	(순용량)	W	W	W	W	W	W/W		
5	35.0	100.0	67,250	17,414	1,300	2,100	200	3.20		
4	29.5	81.7	54,941	11,444	1,300	1,229	150	3.89		
3	23.3	61.0	41,050	6,350	1,300	575	150	4.90		
		75.0				내삽법		4.22		
2	20.9	52.9	35,570	6,762	650	374	150	4.48		
1	18.3	30.6	20,578	2,139	650	85	150	6.80		
		50.0				내삽법		4.78		
		25.0			순환 성능을 위해 조정			6.55	1.024	0.817

주 : 빈칸은 NA와 같다.

그리고 이를 이용하여 IEER을 계산할 수 있다:

$$IEER = (0.02\times3.20)+(0.617\times4.22)+(0.238\times4.78)+(0.125\times6.55)=4.62$$

5.5 스마트 기능 구현 여부

스마트 기능에 대해서는 관련 증빙서류를 검토하고, 기기(부가기기 포함)를 가동하여 어플리케이션, 자체 디스플레이, 제어장치 등의 스마트 기능 구현 여부를 확인해야 한다.

6. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
멀티전기 히트펌프 시스템	1	냉난방효율(EERa)	-	0
		통합냉방효율(IEER)	-	
		난방효율(COP)	-	
		표준난방효율(COP1)	-	
		한냉지난방효율(COP2)	-	
		정격냉방용량	-	
		정격난방용량	-	
		부분부하냉방용량	100%, 75%, 50%, 25%	
		부분부하냉방소비전력	100%, 75%, 50%, 25%	
		표준난방용량	-	
		표준난방소비전력	-	
		한냉지난방용량	-	
		한냉지난방소비전력	-	
		보조히터용량	-	
		냉방용량(실내유닛)	-	
		냉방소비전력(실내유닛)	-	
		정격전압	-	
		1시간소비전력량	냉난방소비전력(W)×1시간(h)	
		1시간사용시CO_2배출량	1시간소비전력량(Wh)×0.425	
		냉방기간연간소비전력량	1시간소비전력량(Wh)×941/1000	
		냉방기간월간에너지비용	냉방기간연간소비전력량(kWh)×221/4	
		소비효율등급	-	

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

2. 정격냉방용량 20kW 이상 70kW 미만 냉난방겸용기기의 냉난방소비전력은 냉방소비전력과 난방소비전력의 평균값으로 하며 다음과 같이 구한다.

- $P_{냉난방소비전력} = (P_{냉방소비전력} + P_{난방소비전력})/2$
- $P_{냉방소비전력}$ = 통합냉방효율(IEER) 측정시 소비전력
  $= (0.02 \times P_{100\%부하}) + (0.617 \times P_{75\%부하}) + (0.238 \times P_{50\%부하}) + (0.125 \times P_{25\%부하})$
- $P_{난방소비전력} = (P_{표준} + P_{한냉지})/2$

3. 정격냉방용량 20kW 미만 냉방전용기기는 통합냉방효율(IEER), 정격냉방용량, 부분부하냉방용량, 냉방용량(실내유닛), 냉방소비전력(실내유닛), 정격전압을 측정하며, 1시간소비전력량은 '냉방소비전력(W)×1시간(h)'을 적용한다. 냉방기간연간소비전력량과 냉방기간월간에너지비용은 정격냉방용량 20kW 미만 냉방전용기기만 적용한다.

7. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

7.1 최저소비효율기준

(단위 : W/W)

구 분	최저소비효율기준			
	2018년 10월 1일부터			
	냉난방효율 (EERa)	통합냉방효율 (IEER)	난방효율 (COP)	한냉지난방효율 (COP2)
정격냉방용량 20kW 미만 냉방전용기기	-	2.80	-	-
정격냉방용량 20kW 이상 70kW 미만 냉난방겸용기기	3.61	4.60	2.30	1.54

(주) 정격냉방용량 20kW 이상 70kW 미만 냉난방겸용기기의 경우 냉난방효율(EERa), 통합냉방효율(IEER), 난방효율(COP), 한냉지난방효율(COP2)을 모두 만족하여야 최저소비효율기준을 만족한 것으로 본다.

7.2 소비효율등급부여기준

7.2.1 소비효율등급부여지표

1) 정격냉방용량 20kW 미만 냉방전용기기

당해 모델을 냉방 부분부하 조건으로 운전하였을 때의 성적계수인 통합냉방효율(IEER : Intergrated Energy Efficiency Ratio)을 소비효율등급부여지표로 함.

R(소비효율등급부여지표) = 통합냉방효율(IEER)

2) 정격냉방용량 20kW 이상 70kW 미만 냉난방겸용기기

당해 모델을 냉방 부분부하 조건으로 운전하였을 때의 성적계수인 통합냉방효율(IEER : Intergrated Energy Efficiency Ratio)과 난방표준조건, 난방한냉지조건으로 운전하였을 때의 성적계수인 난방효율(COP : Coefficient of Performance)과의 산술평균인 냉난방효율(EERa)을 소비효율등급부여지표로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{통합냉방효율(IEER)} + \text{난방효율(COP)}}{2}$$

7.2.2 소비효율등급부여기준

1) 정격냉방용량 20kW 미만 냉방전용기기

R	스마트기능	등 급
7.20 ≤ R	기능 구현	1
6.10 ≤ R < 7.20	묻지 않음	2
5.00 ≤ R < 6.10	묻지 않음	3
3.90 ≤ R < 5.00	묻지 않음	4
2.80 ≤ R < 3.90	묻지 않음	5

(비고) 1등급 제품 중에서 아래에 해당되는 경우는 자체 디스플레이에 소비전력(kW) 등을 표시하지 않을 수 있음

(1) 자체 디스플레이가 없는 제품

(2) 단방향 통신만 가능한 제어장치 등

2) 정격냉방용량 20kW 이상 70kW 미만 냉난방겸용기기

R	스마트기능	등 급
6.35 ≤ R	기능 구현	1
5.67 ≤ R < 6.35	묻지 않음	2
4.82 ≤ R < 5.67	묻지 않음	3
4.13 ≤ R < 4.82	묻지 않음	4
3.61 ≤ R < 4.13	묻지 않음	5

(비고) 1등급 제품 중에서 아래에 해당되는 경우는 자체 디스플레이에 소비전력(kW) 등을 표시하지 않을 수 있음

(1) 자체 디스플레이가 없는 제품

(2) 단방향 통신만 가능한 제어장치 등

7.2.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

a) 스마트 기능 : 멀티전기히트펌프시스템 실외기의 소비전력 또는 소비전력량 등을 사용자가 상시 알 수 있도록 어플리케이션(Application) 및 제어장치를 통하여 표시하고 어플리케이션을 통해 원거리에서 사용자가 대기모드로 전환할 수 있고, 온도 및 풍량 등의 운전기능을 제어할 수 있는 기능

* 어플리케이션 : 스마트폰, PDA, PC 제어장치 등에 탑재되어 소비전력 또는 소비전력량 등을 표시하고, 원거리에서 기기의 일부기능을 통제할 수 있는 소프트웨어
* 제어장치 : 온도, 풍량, 등의 운전기능을 조절할 수 있는 무선리모컨, 유선리모컨, 컨트롤박스 등

30. 제습기

1. 적용범위

이 규격은 단상 교류로서 정격 전압 220V를 사용하고 실내의 습도를 저하시키는 것을 목적으로 하며 압축식 냉동기, 송풍기 등을 하나의 캐비닛에 내장한 것으로서, 정격소비전력 1,000W 이하의 전기제습기에 대하여 규정한다.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써, 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C 9317 전기 제습기

3. 삭제 <2015.00.00>

4. 시험

4.1 시험 조건

시험 조건은 KS C 9317의 9.1 시험 조건을 따른다. 시험 시료는 모델 당 2대로 한다.

4.2 제습능력 시험

제습능력 시험은 KS C 9317의 9.4 제습능력 시험을 따른다.

4.3 소비전력 시험

소비전력 시험은 KS C 9317의 9.5 소비전력 시험을 따른다.

4.4 제습효율

제습기의 제습효율은 다음 식과 같이 산출한다. 여기에서 1일 제습량은 제습능력 시험에 따라 시험하였을 때의 제습능력을 1일(24시간)당 L로 환산한 값임

$$\text{제습효율} = \frac{\text{1일 제습량[L]}}{\text{측정소비전력[W]} \div 1000 \times 24\text{[h]}}$$

4.5 시험 결과의 기록

시험 결과는 다음의 표로 기록한다.

[표] 제습기 성능 시험 기록표

시료	1일 제습량 (L)	측정소비전력 (W)	대기전력 (W)	제습효율 (L/kWh)
1				
2				
평균				

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
제습기	2	제습효율 측정소비전력 1일 제습량 대기전력 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 월간소비전력량 월간에너지비용 소비효율등급	- - - - 측정소비전력(W)×1시간(h) 1시간소비전력량(Wh)×0.425 측정소비전력(W)×171(h) 월간소비전력량(kWh)×160 -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

6.1 최저소비효율기준

구 분	최저소비효율기준
	2024년 7월 1일부터
제 습 기	1.40

6.2 소비효율등급부여기준

6.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 1일 제습량을 측정소비전력(W)÷1000×24시간으로 나눈 값인 제습효율(L/kWh)을 소비효율등급부여지표로 함

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \text{당해 모델의 제습효율 [L/kWh]} = \frac{\text{1일 제습량[L]}}{\text{측정소비전력[W]}\div 1000\times 24\text{[h]}}$$

6.2.2 소비효율등급부여기준

R	대기전력 (오프모드 소비전력)	등 급
2.60 ≤ R	≤0.5W	1
2.30 ≤ R	묻지 않음	2
2.00 ≤ R < 2.30	묻지 않음	3
1.70 ≤ R < 2.00	묻지 않음	4
1.40 ≤ R < 1.70	묻지 않음	5

6.2.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

오프모드 : 본체의 전원 스위치를 이용해 전원을 끈 상태 또는 자동오프상태

6.3 중장기 목표소비효율기준

구 분	2027년 7월 1일부터		2030년 7월 1일부터	
	최고	최저	최고	최저
제 습 기	2.63	1.44	2.65	1.48

31. 삭제 <2015. 7. 1>

32. 삭제 <2015. 7. 1>

33. 삭제 <2015. 7. 1>

34. 삭제 <2015. 7. 1>

35. 삭제 <2015. 7. 1>

36. 전기레인지

1. 적용범위

이 규격은 정격 입력전압이 단상 교류 220V, 정격 주파수 60Hz이고, 정격 소비전력이 1kW 이상 10kW 이하인 전기레인지에 대하여 규정한다.
다만, 다음의 것은 여기에 포함되지 않는다.

a) 전기가 아닌 다른 에너지원을 함께 사용하는 것(예 : 가스 등)
b) 조리대 외에 그릴이나 오븐 등 다른 기능을 가지는 복합형의 것
c) 음식을 직접 가열하는 것
d) 정격 소비전력이 500 W 미만인 조리대를 가진 것
e) 정격 소비전력이 4 kW를 초과하는 조리대를 가진 것
f) 치수가 100 mm 미만인 조리대를 가진 것
g) 치수가 330 mm를 초과하는 조리대를 가진 것
h) 평면이 아닌 조리대를 가진 것
i) 취사 목적이 아닌 다른 용도로 사용되는 것

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써, 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 60350 가정용 전기 조리 레인지, 호브, 오븐, 그릴의 성능 측정방법
K 60335-2-6 가정용 및 이와 유사한 전기 기기의 안전성 제2-6부 : 거치형 조리레인지, 호브, 오븐 및 이와 유사한 기기의 개별요구사항
IEC 60350-2 Household electric cooking appliances Part 2: Hobs - Methods for measuring performance

3. 용어의 정의
이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

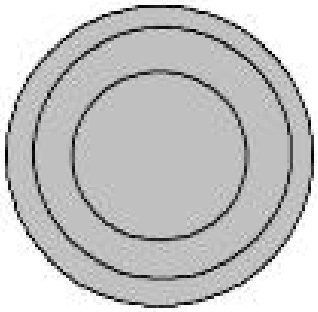
a) 전기레인지
전기를 이용하는 조리대나 조리 영역을 하나 이상 가지고 있는 조리용 가열 기구. 전기레인지는 유도가열, 복사, 전도의 방식으로 취사도구를 가열하며, 전기호브, 전기쿡탑, 핫플레이트 등으로 불리기도 한다.

b) 조리대
전기레인지에서 냄비나 프라이팬 등의 취사도구를 올려놓고 가열하는 부분. 화구라고 불리기도 한다.

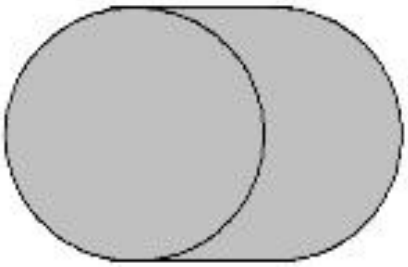
c) 그릴
음식을 복사열이나 전도열로 직접 가열하는 기기

d) 오븐
조리실 내의 온도를 높여 음식을 가열하는 기기

e) 단일 조리대와 복합 조리대
조리대는 하나의 조리기구 크기만이 표시되어 있는 단일 조리대와 하나 이상의 조리기구 크기 및 모양이 표시되어 있는 복합 조리대로 분류할 수 있다. 복합 조리대는 원형, 타원형 또는 그러한 형태들의 조합일 수 있다.



[그림 3-9] 3개의 다른 조리기구 크기가 표시된 복합 조리대 예



[그림 3-10] 원형과 타원형이 조합된 복합 조리대 예

f) 전도 방식 조리대
발열체가 일체화 되어있는 주철로 이루어진 표면이나, 관형 발열체 등을 통해 주로 전도 방식으로 조리기구를 가열하는 조리대

g) 복사 방식 조리대
유리 세라믹 아래의 복사 발열체에 의해 조리기구가 가열되는 조리대. 발열체는 발열용 띠, 발열용 나선이나 석영관 내부의 텅스텐선 또는 이들의 조합일 수 있다.

h) 유도가열 방식 조리대
유리 세라믹 또는 이와 유사한 재질의 아래에 있는 유도 요소에 의해 조리기구가 가열되는 조리대. 자기장에 의해 조리기구 바닥에 소용돌이 전류가 유도된다.

i) 조리 영역
유도가열 방식에 의해 조리기구가 가열되는 영역

4. 시험

4.1 주요 시험설비

a) 온도계 : 정확도가 ±0.5℃ 이내이며, 최소 측정단위가 0.1℃ 이하인 열전대 온도계이어야 한다.

b) 전력계 : 최소 측정단위가 0.1W 이하이어야 하며, 측정오차는 측정값의 1% 이내이어야 한다.

c) 저울 : 최소 측정단위가 0.1g 이내이어야 한다.

4.2 시험조건

a) 시험실 조건
시험 중 주위온도는 (23±2)℃, 상대습도는 (60±15)%로 유지되어야 한다.

b) 전기 공급
정격 주파수는 60Hz±1%로 조절해야 하며, 정격 전압은 단상 교류 220V±1%로 조절해야 한다.

4.3 조리대 치수

a) 조리대의 치수는 표면에 표시된 영역을 측정하여 결정한다.

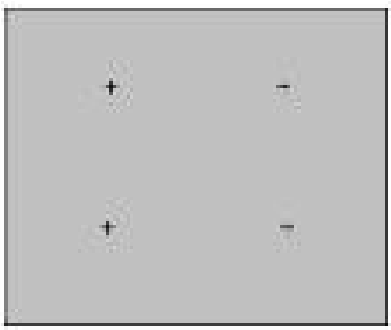
b) 원형이나 그와 유사한 형상의 조리대에서 조리대 치수는 표시된 원들 중 가장 큰 원의 직경이다.

c) 직사각형이나 그와 유사한 형상의 조리대에서 조리대 치수는 작은 변의 길이이다.

d) 타원형이나 그와 유사한 형상의 조리대에서 조리대 치수는 단축의 길이이다.

e) 원형과 타원형이 조합된 복합 조리대나 원형과 직사각형이 조합된 복합 조리대에서 조리대 치수는 원의 직경이다.

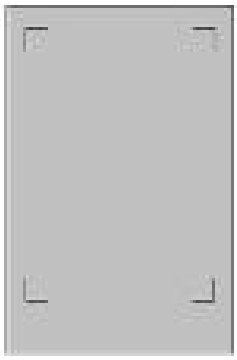
f) 조리대의 경계 표시가 없는 경우에는 해당 조리대 중심에서 인접한 조리대 중심까지의 최단 거리와 해당 조리대 중심에서 조리 영역의 경계까지의 최단 거리의 2배 중 작은 값을 조리대의 치수로 한다.



[그림 3-11] 조리대의 경계표시가 없는 전기레인지 예

g) 경계 표시만 있는 조리 영역의 경우에는 아래 식을 이용해 조리대 치수를 구한다.

$$\text{조리대 치수} = (\text{조리 영역 면적}/\text{조절기 수})^{1/2}$$



[그림 3-12] 경계 표시만 있는 조리 영역을 가진 전기레인지 예

4.4 표준 조리기구 및 시험수량

a) 시험에 사용되는 표준 조리기구는 뚜껑을 가진 원통 모양이며, 재질 및 규격은 다음과 같다.

b) 표준 조리기구의 바닥은 두께 (3±0.05)mm의 스테인레스 스틸 430 재질이며, 측면은 두께 (1±0.05)mm의 스테인레스 스틸 304 재질이다. 바닥은 외부로 볼록해서는 안 된다.

c) 뚜껑은 두께 (2±0.05)mm의 알루미늄 재질이며, 지름 (16±0.1)mm의 원형 구멍이 동심원 상에 균일한 간격으로 있어야 한다.

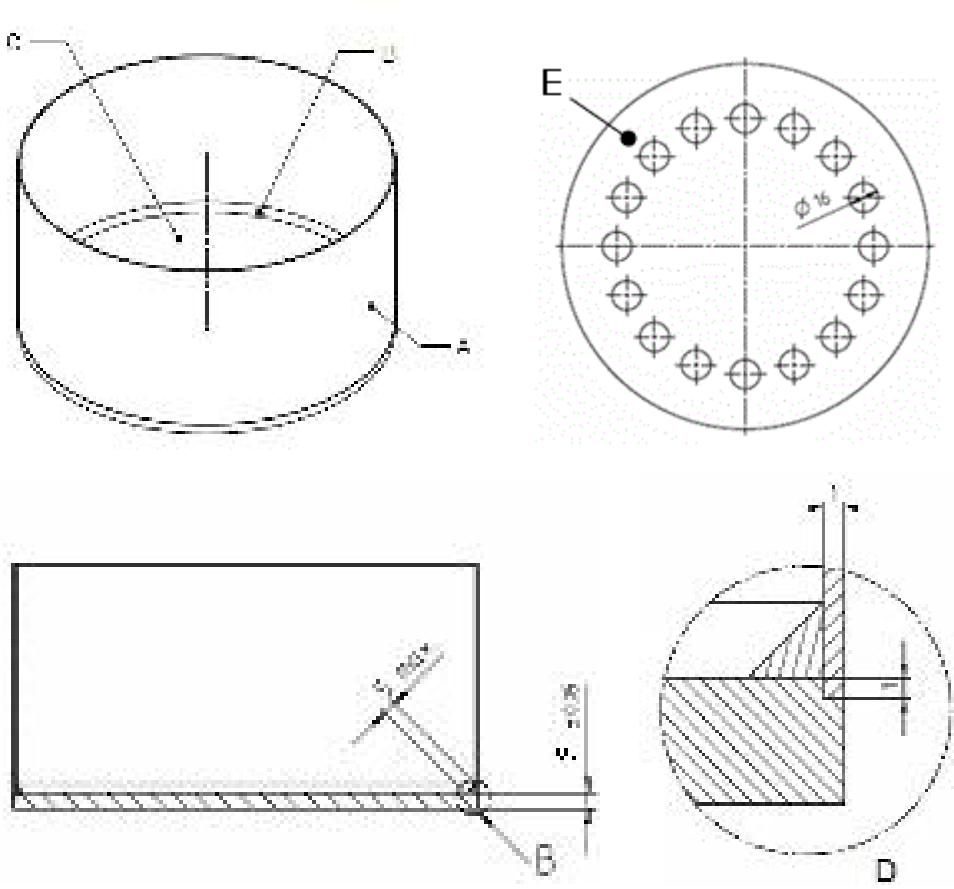
d) 표준 조리기구 바닥 내면 중앙에서 15 mm 상단의 온도를 측정할 수 있도록 온도 센서가 뚜껑 중앙을 통해 설치되어야 한다.

e) 시험에 사용되는 표준 조리기구 치수 및 시험수량은 <표 3-8>을 따른다.

<표 3-8> 표준 조리기구 치수 및 시험수량

조리기구 바닥 외경 (mm)	뚜껑 지름 (mm)	뚜껑 구멍이 위치하는 동심원 지름 (mm)	뚜껑 구멍 개수	조리기구 높이 (mm)	조리기구 바닥 평탄도 (mm)	시험 수량 (g)	적용 조리대 치수 (mm)
120±0.5	130±1	80±1	7	125±0.5	0 이상 0.075 미만	650	100 이상 120 이하
150±0.5	165±1	110±1	11	125±0.5	0 이상 0.075 미만	1,030	120 초과 150 이하
180±0.5	200±1	140±1	16	125±0.5	0 이상 0.075 미만	1,500	150 초과 180 이하
210±0.5	230±1	170±1	22	125±0.5	0 이상 0.1 미만	2,050	180 초과210 이하
240±0.5	265±1	200±1	29	125±0.5	0 이상 0.1 미만	2,700	210 초과 240 이하
270±0.5	300±1	230/210* ± 1	18/ 18*	125±0.5	0 이상 0.15 미만	3,420	240 초과 270 이하
300±0.5	330±1	260/210* ± 1	23/ 22*	125±0.5	0 이상 0.15 미만	4,240	270 초과 300 이하
330±0.5	365±1	290/270* ± 1	27/ 27*	125±0.5	0 이상 0.15 미만	5,140	300 초과 330 이하

* : 뚜껑 원형 구멍이 위치하는 2번째 동심원의 지름 및 2번째 동심원 상의 원형 구멍 개수



A : 표준 조리기구 측면　　B : 열 저항성 접착제　　C : 표준 조리기구 바닥
D : 가장자리 상세도　　E : 표준 조리기구 뚜껑

[그림 3-13] 표준 조리기구(바닥 외경 180 mm) 예

4.5 소비전력량 시험

4.5.1 시험 목적

이 시험의 목적은 시험수를 90℃까지 가열하고 20분간 시험수의 온도를 90℃ 이상으로 유지하는데 소비되는 총 전력량을 측정하는 것이다.

4.5.2 시료 수

시험 시료의 수는 2대로 한다.

4.5.3 2개 이상의 조리대나 조리 영역을 가진 제품

2개 이상의 조리대를 가진 제품의 경우, 시험은 각각의 조리대에 대해 개별적으로 수행한다. 조리 영역의 경우, 조절기 수만큼의 시험을 개별적으로 수행한다.

4.5.4 복합 조리대

원형과 타원형이 조합된 복합 조리대나 원형과 직사각형이 조합된 복합 조리대는 원형 부분만을 시험한다.

4.5.5 시험 준비와 시작

a) 표준 조리기구와 시험 전기레인지는 4.2 시험조건 a) 시험실 조건에서 충분하게 방치시켜 안정된 이후 시험에 사용한다. 시험 전기레인지는 사전에 10분 이상 동작시켜서 내부에 존재할 수 있는 수분을 증발시킨 후 시험에 사용한다.

b) 시험 대상 조리대 치수에 부합되는 표준 조리기구를 <표 3-8>을 참조하여 결정한다.

c) 표준 조리기구에 <표 3-8>에 명시된 시험수량의 시험수를 채운다.

d) 표준 조리기구 내의 시험수와 표준 조리기구의 온도가 평형이 되도록 일정 시간 기다린다. 평형을 이루어 시험을 시작할 때의 시험수의 온도는 (15.0±0.5)℃이어야 한다.

e) 표준 조리기구를 조리대 중앙에 위치시킨다. 조리 영역을 시험할 때 표준 조리기구의 시험 위치는 가능한 조리 영역 전체를 시험할 수 있도록 결정한다.

f) 표준 조리기구의 뚜껑을 닫은 후 바로 조리대의 출력을 최대로 설정하고 가열을 시작한다. 이때 파워 부스터 기능과 같이 10분 이내에만 출력을 극대화하는 기능은 사용하지 않는다.

4.5.6 조리대 출력 조절 시점 결정을 위한 예비 시험

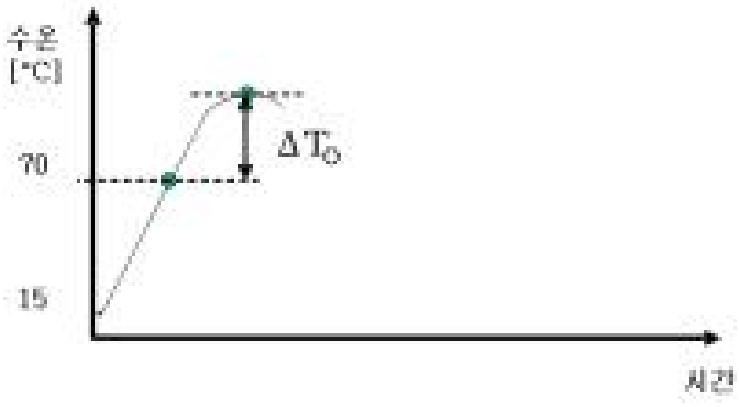
a) 소비전력량 시험은 시험수를 최대출력으로 가열하고 시험수의 온도가 90℃에 도달하기 전에 조리대의 출력을 적절히 낮게 조절하여 90℃ 이상의 온도로 20분간 유지하면서 진행된다.

b) 이 예비 시험은 조리대의 출력을 최대출력에서 낮게 조절하는 시점을 결정하기 위해 수행한다.

c) 4.5.5 시험 준비와 시작 과정을 수행한다.

d) 시험수의 온도가 70℃에 도달하면 조리대의 전원을 끈다.

e) 조리대의 전원을 끈 후에도 시험수의 온도를 계속 측정하여, 최대값을 기록하고, 아래 그림과 같이 온도 초과량($\triangle T_O$)을 계산한다. 온도 초과량($\triangle T_O$)은 소수점 첫째자리에서 반올림하여 정수값으로 한다.



[그림 3-14] 온도 초과량 계산

f) 온도 초과량($\triangle T_O$)을 이용해 아래 식에서 T_C를 계산한다. 이후의 시험에서는 시험수의 온도가 T_C에 이르면 조리대 출력을 낮게 조절한다.

$$T_C = 93℃ - \triangle T_O$$

g) 계산된 T_C가 80℃ 이하이면, T_C를 80℃로 하며, 계산된 T_C가 90℃ 이상이면, T_C를 90℃로 한다.

4.5.7 조리대 출력 조절 결정을 위한 예비 시험

a) 이 예비 시험은 시험수의 온도를 20분간 90℃ 이상의 온도로 유지하기 위해서는 조리대의 출력을 얼마나 낮게 조절해야하는지를 결정하기 위해 수행한다.

b) 4.5.5 시험 준비와 시작 과정을 수행한다.

c) 시험수의 온도가 4.5.6 조리대 출력 조절 시점 결정을 위한 예비 시험에서 결정된 T_C에 도달하면 조리대 출력을 낮게 조절하여 시험수의 온도가 90℃ 이상이면서 가능한 90℃에 근접하게 20분간 유지되도록 한다. 조리대 출력의 조절은 한번만 이루어져야 하며 시험 중 추가의 조절이 이루어져서는 안 된다.

d) 첫 시험에서는 가장 낮은 출력으로 조절하여 시험한다. 만약 시험수의 온도가 90℃ 미만으로 떨어지면 출력을 보다 증가시켜 재시험한다.

e) 이 예비 시험을 통해 시험수의 온도가 90℃ 이상이면서 가능한 90℃에 근접하게 20분간 유지되도록 하는 출력 조절을 결정한다.

4.5.8 소비전력량 측정 시험

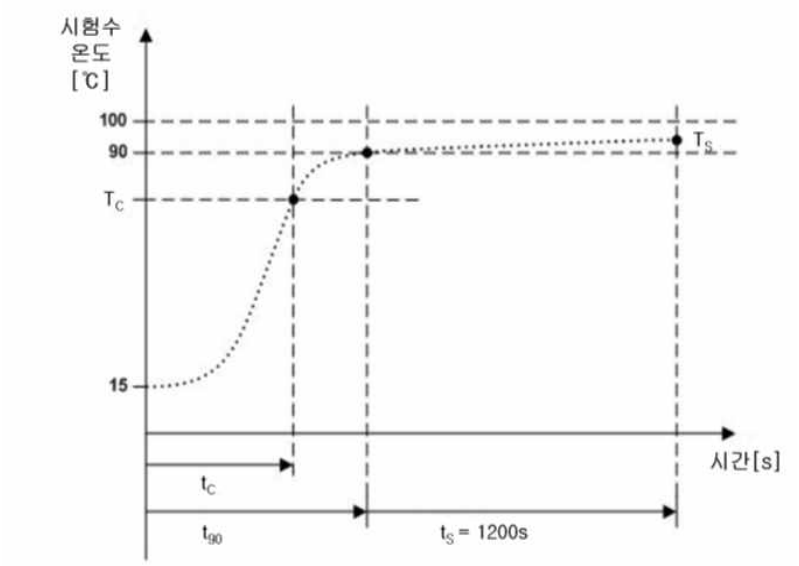
a) 4.5.5 시험 준비와 시작 과정을 수행한다.

b) 시험수의 온도가 4.5.6 조리대 출력 조절 시점 결정을 위한 예비 시험에서 결정된 T_C에 도달하면 조리대 출력을 4.5.7 조리대 출력 조절 결정을 위한 예비 시험에서 결정된 출력으로 낮게 조절하여 시험수의 온도가 90℃ 이상이면서 가능한 90℃에 근접하게 20분간 유지되도록 한다. 조리대 출력의 조절은 한번만 이루어져야 하며 시험 중 추가의 조절이 이루어져서는 안 된다.

c) 시험 시작부터 시험수의 온도가 90℃ 이상 20분간 유지될 때까지 소비된 전력량을 기록한다.

d) 시험 시작부터 시험수의 온도가 90℃에 도달할 때까지 걸린 시간을 기록한다. 시험 시작부터 시험수의 온도가 90℃에 도달할 때까지 걸린 시간과 20분을 합하여 시험시간을 계산한다.

e) 소비전력량은 시료 당 동일한 방법으로 2회 측정하여 평균값을 구한다.



[그림 3-15] 소비전력량 측정 과정

위 그림에서,

t_{90} : 시험수의 온도가 90℃에 도달할 때까지 걸린 시간 (s)

t_C : 조리대의 출력을 조절하기까지 걸린 시간 (s)

t_S : 시험수의 온도가 90℃ 이상으로 유지되는 시간 (s)

T_C : 조리대의 출력 조절 시작 시 시험수의 온도 (℃)

T_S : 시험 종료 시점에서의 시험수의 온도 (℃)

4.6 단위 소비전력량

측정된 소비전력량으로 전기레인지의 단위 소비전력량을 아래 식을 사용하여 산출한다.

$$E_U = \frac{1,000}{n_{CZ}} \times \sum_{CZ=1}^{n_{CZ}} (E_{CZ}/m_{CZ})$$

위 식에서,

E_U : 전기레인지 단위 소비전력량 (Wh/kg)

E_{CZ} : 조리대 측정 소비전력량 (Wh)

m_{CZ} : 각 조리대 시험에 사용된 시험수량 (g)

n_{CZ} : 조리대 수

4.7 소비전력량 보정

측정된 소비전력량을 다음의 식으로 보정한다.

$$E_C = E_{CZ} \times (D_{CZ} / D_{CW})^2$$

위 식에서,

E_C : 조리대 보정 소비전력량 (Wh)

E_{CZ} : 조리대 측정 소비전력량 (Wh)

D_{CZ} : 조리대 치수 (mm)

D_{CW} : 표준 조리기구 바닥 외경 (mm)

4.8 전기레인지 소비전력량

2개 이상의 조리대를 가진 전기레인지의 소비전력량은 각각의 조리대의 보정 소비전력량의 합계로

한다. 조리 영역의 소비전력량은 각각의 조절기에 대한 보정 소비전력량의 합계로 한다.

4.9 전기레인지 시험시간

2개 이상의 조리대를 가진 전기레인지의 시험시간은 각각의 조리대의 시험시간의 평균으로 한다. 조리 영역의 시험시간은 각각의 조절기에 대한 시험시간의 평균으로 한다.

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
전기레인지	2	단위 소비전력량 소비전력량 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 연간소비전력량 연간에너지비용 소비효율등급	- - $\frac{\text{소비전력량}}{\text{시험시간}}$ 1시간소비전력량(Wh)×0.425 소비전력량×936 연간소비전력량(kWh)×160×2.4 -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준

6.1 최대소비전력량기준

(단위 : Wh/kg)

구 분	최대소비전력량기준
	2025년 7월 1일부터
단위 소비전력량	205

6.2 소비효율등급부여기준

6.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 단위 소비전력량(Wh/kg)을 소비효율등급부여지표로 함

R(소비효율등급부여지표) = 당해 모델의 단위 소비전력량(Wh/kg)

6.2.2 소비효율등급부여기준

구 분			등급
	R	≤ 173	1
173 <		≤ 181	2
181 <		≤ 189	3
189 <		≤ 197	4
197 <		≤ 205	5

37. 셋톱박스

1. 적용범위

1.1 정격소비전력 150W 이하로 텔레비전 또는 디스플레이 장치로 영상과 음향을 송신하는 유료방송용 셋톱박스로서 케이블방송, 위성방송, IP TV방송 중 어느 1개 이상의 방송 수신 기능을 포함하는 셋톱박스. 단, 디지털컨버터는 제외.

2. 측정방법

2.1 용어의 정의

a) 능동대기모드 : 리모컨 또는 전면 전원버튼에 의해 모드가 전환된 상태로, 셋톱박스가 전원에 연결되어 있고 리모컨이나 내부/외부 신호에 의해 다른 모드로 전환될 수 있는 상태로써, 주기능이 아닌 백그라운드 기능만을 수행 가능한 상태

b) 수동대기모드 : 리모컨, 전면 전원버튼 또는 내부 시스템 설정 등에 의해 모드가 전환된 상태로, 셋톱박스가 전원에 연결되어 있으며, 주 기능 및 백그라운드 기능이 수행 불가한 상태로, 리모컨 입력이나 내부 신호를 통해 다른 모드로 전환할 수 있는 상태

c) 온모드 : 기기가 전원에 연결되어 있고 주변의 장치에 대한 신호를 제공하며, 주기능 및 백그라운드 기능을 수행하는 상태

d) 오프모드 : 전원 스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태로 기기가 전원에 연결되어 있고 어떤 기능도 수행하지 않으며 리모컨, 내부 또는 외부 신호를 통해 다른 모드로 바뀔 수 없는 상태

e) CA(Conditional Access) : 유료 방송 서비스를 받을 자격을 갖춘 수신자만 수신할 수 있도록 하는 장치의 총칭

f) LNB(Low Noise Block) : 위성에서 들어오는 신호를 중간 주파수로 변환해주는 장치

g) 주기능 : 영상·음향 제공, 방송 콘텐츠 저장, 애플리케이션 수행, 애플리케이션 다운로드

h) 백그라운드기능 : 주기능을 제외한 셋톱박스 기능(리모컨, 전면패널 출력, CA 메시지 처리, 사용자 콘텐츠 처리, EPG 갱신, 지상파 재전송, 인터넷 공급 등)

i) 하이브리드 셋톱박스 : 케이블방송, 위성방송, IP TV방송 중 어느 2개 이상의 방송 수신 기능을 동시에 포함하는 셋톱박스

j) 셋톱박스의 기본구성의 정의는 다음과 같음

2.2 시험방법

a) 출하하는 기기 구성에서 능동대기모드 소비전력, 수동대기모드 소비전력을 측정해야 한다. 시험 환경은 실제 사용 환경에서 측정하는 것을 원칙으로 하며, 실제 사용환경 구축이 불가능 할 경우에

구성품		셋톱박스 종류		
구성품	기준	케이블	위성	IP
IR리모컨수신		○	○	○
전면 패널		○	○	○
이더넷	1개			○
튜너/복조기	1개	○	○	
디코더	MPEG	○	○	○
영상처리	SD	○	○	○
영상출력	Composite/S-video	○	○	○
	Component	○	○	○
오디오출력		○	○	○

는 제조사가 제공하는 모의 시험 환경에서도 측정이 가능하다. 여기에서 모의시험 환경이란 콘텐츠 제공업자의 통신망에 연결하지 않고도 셋톱박스를 능동대기모드와 수동대기모드로 동작시킬 수 있는 시험 환경이다. LNB가 필요한 셋톱박스의 모의 시험 환경은 LNB 대신에 제조사가 제공하는 LNB정격의 부하를 인가한 상태에서 시험환경을 구성한다. (단, 제조사가 별도로 제시하지 않는 경우, 18V, 150mA의 부하를 인가한 상태에서 시험 환경을 구성한다.)

b) 측정장비 및 기기를 전압이 걸린 전원라인에 접속한 후 스위치를 끊고 적어도 1시간이상 실내조건에서 안정시킨다.

c) 셋톱박스의 스위치를 켜고 정상동작을 확인한다.

d) 삭제 <2015. 00. 00>

e) 능동대기모드로 전환된 30분 후부터 1시간의 소비전력량을 측정하여 평균 능동대기모드 소비전력을 구한다.

f) 수동대기모드로 전환된 30분후부터 1시간의 소비전력량을 측정하여 1차 평균 수동대기모드 소비전력을 구한다.

g) 30분간의 정상동작 후 동일한 방법으로 2차 평균 능동대기모드 소비전력, 수동대기모드 소비전력을 구한다(단, 능동대기모드 대기시간에 업그레이드 시키는 기능 또는 방송 콘텐츠 저장기능이 있을 경우 업그레이드 또는 방송 콘텐츠 저장 기능 동작시간의 소비전력은 능동대기모드 측정에서 제외한 후 능동대기모드 소비전력을 산출한다).

h) 1차, 2차 측정값들을 평균하여 최종 능동대기모드 소비전력, 수동대기모드 소비전력을 구한다.

3. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
셋톱박스	2	능동대기모드 소비전력 수동대기모드 소비전력	- -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

4. 최저소비효율기준

(단위 : W)

유 형	최저소비효율기준 (2024년 7월 1일부터)	
	최대대기전력	
	능동대기모드	수동대기모드
IP	5	1
위성	5	1
케이블	6	1

(비고)

1. 추가 장치에 대해서 능동대기모드 및 수동대기모드의 소비전력을 다음과 같이 추가로 허용함 (단, 능동대기모드 소비전력은 IP 최대 6W, 위성 최대 8W, 케이블 최대 8W를 추가 한도로 하고, 수동대기모드 소비전력은 IP 최대 1W, 위성 최대 2W, 케이블 최대 1W를 추가를 한도로 함)

추가기능	추가 허용 소비전력	추가기능		추가 허용 소비전력
내장형 하드디스크 드라이브	2.2W	Bypass 출력		0.5W
IEEE 1394 인터페이스	0.8W	VoIP 전화기 인터페이스		4.0W
이더넷 인터페이스	Port당 0.5W (100M), 1.2W (1000M)	무선 인터페이스		3.0W (WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ax/be), 0.3W(Bluetooth)
USB/RS-232 인터페이스	Port당 0.3W	Decoder	HD	4.0W
홈오토메이션	0.4W		UHD	5.0W

인터페이스				
케이블모뎀	DOCSIS 2.x	4.5W	HDMI 인터페이스	1.0W
	DOCSIS 3.x	5.2W	CA (하드웨어 기반)	3.0W
	* DOCSIS 3.x에 4 downstream channel당 1.2W 추가허용		Smart Card	0.5W
LNB feed		2.7W	추가되는 MPEG 디코더	2.5W
추가되는 튜너		2.0W	SPIDF Audio 출력	0.5W
추가되는 복조기		1.0W		

2. 하이브리드 셋톱박스의 경우, 각 유형별로 최대대기전력기준(추가 허용전력 포함)을 만족하여야 한다.

38. 컨버터 내장형 LED램프

1. 적용범위

KS C 7651의 규정에 의한 AC 220V, 60Hz 에서 사용하는 일반 조명용 컨버터 내장형 LED 램프에 대하여 규정한다. 단, 150W초과도 포함하며 다음의 것은 여기에 포함되지 않는다.

a) 부식성/폭발성 등의 위험이 있는 특수 환경에서 사용되는 제품
b) 일반조명 겸용으로 사용되지 아니하고 특수 용도로만 사용되는 제품(표시등, LED유도등, 자동차용, 살균용, 벌레퇴치전용, 식물성장전용, 사진전용, 무대전용, 경화전용, 의료전용 등)
c) 고효율에너지기자재 보급 촉진에 관한 규정에 따른 고효율에너지인증대상기자재(스마트LED조명) 적용범위 내 스마트LED램프

2. 인용규격 및 용어의 정의

이 규격에 인용된 주된 용어의 뜻은 KS C 7651을 따른다.

3. 측정방법

측정방법은 KS C 7651을 따른다. 단, 광효율(lm/W)은 측정한 램프의 광속을 입력전력으로 나눈 값을 말한다.

4. 소비효율 측정항목, 에너지 비용 등

<table>
<tr><th>구 분</th><th>총시료
개수</th><th>측정항목</th><th>측정기준 및 CO_2배출량,
연간에너지비용 환산기준</th><th>불합격
허용개수</th></tr>
<tr><td rowspan="9">컨버터
내장형
LED램프</td><td rowspan="9">3</td><td>광효율</td><td>-</td><td rowspan="9">0</td></tr>
<tr><td>입력전력 및
입력전류</td><td>표시치의 ±10% 이내</td></tr>
<tr><td>역률</td><td>0.90 이상일 것 (5W 이하는 0.85 이상) 적용</td></tr>
<tr><td>광원색</td><td>색온도 범위에 적합
<table><tr><th>색온도(K)</th><th>색온도범위(K)</th></tr><tr><td>6500</td><td>7040~6020</td></tr><tr><td>5700</td><td>6020~5310</td></tr><tr><td>5000</td><td>5311~4745</td></tr><tr><td>4500</td><td>4746~4260</td></tr><tr><td>4000</td><td>4260~3710</td></tr><tr><td>3500</td><td>3710~3220</td></tr><tr><td>3000</td><td>3220~2870</td></tr><tr><td>2700</td><td>2870~2580</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>연색성(Ra)</td><td>80이상일 것</td></tr>
<tr><td>초기광속</td><td>정격광속의 95% 이상</td></tr>
<tr><td>1시간소비전력량</td><td>입력전력(W)×1시간(h)</td></tr>
<tr><td>1시간사용시
CO_2배출량</td><td>1시간소비전력량(Wh)×0.425</td></tr>
<tr><td>소비효율등급</td><td>-</td></tr>
</table>

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

5. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

5.1. 최저소비효율기준

(단위:lm/W)

정격전력	최저소비효율기준	표준소비효율기준
	2018년 1월 1일부터	2018년 1월 1일부터
5W이하	60	90
5W초과 10W이하	65	95
10W초과 15W이하	65	95
15W초과 60W이하	70	100
60W과 150W이하	70	100
150W초과	75	105

5.2. 소비효율등급부여기준

5.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 광효율과 표준소비효율의 비를 소비효율등급부여지표로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{표준소비효율[㏐/W]}}{\text{당해 모델의 광효율[㏐/W]}}$$

5.2.2 소비효율등급부여기준

R	역률		등급
	2018.4.1부터	2019.1.1부터	
R ≤0.90	0.90이상 (5W 이하는 0.85이상)	0.90이상 (5W 이하는 0.85이상)	1
0.90< R ≤1.05			2
1.05< R ≤1.20	묻지않음		3
1.20< R ≤1.35	묻지않음		4
1.35< R ≤1.50	묻지않음		5

39. 컨버터 외장형 LED램프

1. 적용범위

정격전압 AC/DC 50V 이하에서 사용하는 30W 이하의 일반 조명용 컨버터 외장형 LED램프에 대하여 규정한다. 다만, 다음의 것은 여기에 포함되지 않는다.

a) 부식성/폭발성 등의 위험이 있는 특수 환경에서 사용되는 제품

b) 일반조명 겸용으로 사용되지 아니하고 특수 용도로만 사용되는 제품(표시등, LED유도등, 자동차용, 살균용, 벌레퇴치전용, 식물성장전용, 사진전용, 무대전용, 경화전용, 의료전용 등)

2. 인용규격 및 용어의 정의

이 규격에 인용된 주된 용어의 뜻은 KS C 7652를 따른다.

3. 측정방법

측정방법은 KS C 7652를 따른다. 단, 광효율(lm/W)은 측정한 램프의 광속을 입력전력으로 나눈 값을 말한다.

4. 소비효율 측정항목, 에너지 비용

<table>
<tr><th>구 분</th><th>총시료
개수</th><th>측정항목</th><th>측정기준 및 CO_2배출량,
연간에너지비용 환산기준</th><th>불합격
허용개수</th></tr>
<tr><td rowspan="8">컨버터외장형LED램프</td><td rowspan="8">3</td><td>광효율</td><td>-</td><td rowspan="8">0</td></tr>
<tr><td>입력전력 및
입력전류</td><td>표시치의 ±10% 이내</td></tr>
<tr><td>광원색</td><td>색온도 범위에 적합
<table><tr><th>색온도(K)</th><th>색온도범위(K)</th></tr><tr><td>6500</td><td>7040～6020</td></tr><tr><td>5700</td><td>6020～5310</td></tr><tr><td>5000</td><td>5311～4745</td></tr><tr><td>4500</td><td>4746～4260</td></tr><tr><td>4000</td><td>4260～3710</td></tr><tr><td>3500</td><td>3710～3220</td></tr><tr><td>3000</td><td>3220～2870</td></tr><tr><td>2700</td><td>2870～2580</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>연색성(Ra)</td><td>80이상일 것</td></tr>
<tr><td>초기광속</td><td>정격광속의 95% 이상</td></tr>
<tr><td>1시간소비전력량</td><td>입력전력(W)×1시간(h)</td></tr>
<tr><td>1시간사용시
CO_2배출량</td><td>1시간소비전력량(Wh)×0.425</td></tr>
<tr><td>소비효율등급</td><td>-</td></tr>
</table>

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

5. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

5.1. 최저소비효율기준

(단위:lm/W)

정격전력	최저소비 효율기준	표준소비 효율기준
	2018년 1월 1일부터	2018년 1월 1일부터
5W이하	60	90
5W초과 10W이하	65	95
10W초과 15W이하	65	95
15W초과 30W이하	70	100

5.2. 소비효율등급부여기준

5.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 광효율과 표준소비효율의 비를 소비효율등급부여지표로 함

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{표준소비효율[lm/W]}}{\text{당해 모델의 광효율[lm/W]}}$$

5.2.2 소비효율등급부여기준

R	등 급
$R \leq 0.90$	1
$0.90 < R \leq 1.05$	2
$1.05 < R \leq 1.20$	3
$1.20 < R \leq 1.35$	4
$1.35 < R \leq 1.50$	5

40. 냉동기

1. 적용범위

압축기, 증발기, 응축기, 팽창장치, 부속 냉매 배관 및 제어 장치 등으로 냉동 사이클을 구성하는 원심식 냉동기(이하 냉동기라 한다)로서 정격냉동능력 7,032 ㎾ [2,000 USRT] 이하의 냉각 전용, 수냉식, 전동기 구동 방식에 대하여 적용한다. 기존 소비효율을 신고한 모델에서 전원 부분을 제외한 기계적인 모든 부품 및 소비전력이 동등하고 COP(성능계수)가 하락하지 않는 경우, 또는 수압만 변경된 경우에는 추가모델로 신고할 수 있다.

다만, 다음과 같이 특수목적용으로 사용하는 냉동기는 적용하지 않는다.
1) 냉수 출구기준 5.0 ℃ 미만의 브라인을 사용하는 저온용 냉동기(빙축열 포함)
2) 원자력 발전전용 제품
3) 방폭형 제품
4) 선박용 제품

1.1 냉동기의 종류
① 압축기, 열교환기 등의 배치 구성에 따른 종류
  - 일체형
  - 분리형
② 회전속도 제어 방식에 따른 종류
  - 정속형
  - 가변형
③ 압축기의 구조에 따른 종류
  - 밀폐형
  - 개방형
④ 정격 전압 및 정격 주파수에 따른 종류
  - 3상 380 V, 60 Hz
  - 3상 440 V, 60 Hz
  - 3상 3 300 V, 60 Hz
  - 3상 6 600 V, 60 Hz
  - 기타

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.
KS B 6270　원심 냉동기
KS B 6275　워터 칠링 유닛
ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2007

3. 용어의 정의

이 규정에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같으며, 그 이외의 것은 KS B 6270 및 KS B 6275를 따른다.
a) 표준냉동능력 : 냉동기를 냉동 능력 표준 정격조건으로 운전 또는 환산하였을 때, 순환하는 냉수에서

제거하는 열량 (kW, USRT)

b) 표준냉동소비전력 : 냉동기를 냉동 능력 표준 정격조건으로 운전하였을 때의 소비전력으로 오일 펌프 및 제어에 소요되는 소비전력을 포함 (kW)

c) 냉동기 에너지효율 : 단위 표준냉동능력당 표준냉동소비전력 (kW/USRT)으로 유효숫자는 소수점 세자리이다.

d) COP(성능계수) : 단위 표준냉동소비전력당 표준냉동능력 (kW/kW)으로 유효숫자는 소수점 세자리이다.

e) 수량 : 냉동기의 냉동 능력 시험을 할 때의 수량 (m^3/h)

f) 냉각수 : 수냉식 응축기를 통과하여 방열되는 물

g) 냉수 : 증발기를 통과하여 냉각되는 물

h) 정격냉동능력 : 냉동기를 냉동 능력 설계 조건으로 운전하였을 때, 순환하는 냉수를 통하여 제거되는 열량 (kW)

i) 정격냉동소비전력 : 냉동기를 냉동 능력 설계 조건으로 운전하였을 때의 소비전력으로 오일 펌프 및 제어에 소요되는 소비전력을 포함 (kW)

4. 에너지효율 측정방법

냉동기의 냉수 수량, 냉수 온도, 냉각수 수량, 냉각수 온도, 소비전력, 입력전력, 회전속도 등의 시험방법은 KS B 6270 및 KS B 6275에 따른다. 단, 표준냉동소비전력은 냉동기기 가동에 필요한 모든 부속장치(냉각장치, 윤활장치 등)를 가동하면서 이를 포함하여 측정하여야 한다.

4.1 시험조건

a) 표준냉동능력 측정을 위한 조건은 표 1.과 같으며, 표 1.에서 제시된 측정 조건이 다른 경우에는 4.3 시험방법 및 절차의 a)냉동 능력 시험에서 ②에 제시된 식에 따라 환산할 수 있다. 단, 냉수 출구 온도는 5.0 ℃ 이상이고, 냉각수 입구 온도는 23.9 ℃ 이상이어야 한다.

표 1. 표준냉동능력 측정을 위한 조건

구 분	단위	냉 수		냉 각 수	
		입구 수온	출구 수온	입구 수온	출구 수온
온도	℃	12.0 ± 0.3	7.0 ± 0.3	32.0 ± 0.3	37.0 ± 0.3

비고 : ±는 온도 허용차

b) 냉수 및 냉각수 수량은 표 1.의 조건 하에서 맥동은 ±5 % 이내로 일정하게 유지 되어야 한다.

c) 시험은 정격 주파수 및 정격 전압에서 수행하는 것을 원칙으로 한다.

d) 수질은 부식성이 없고 불순물이 적은 것을 사용한다.

e) 표준냉동능력 시험시 측정하고자 하는 값이 안정화 되었을 때 측정한다.

f) 기타 시험조건은 별도의 지정이 없는 한 KS B 6270 및 KS B 6275에 따른다.

4.2 시험 설비

계측기 및 측정불확도는 표 2.에 따르며, 교정기관에서 교정을 수행하거나 국가표준기본법에 따라 소급성이 확보된 계측기를 사용한다.

표 2. 계측기 및 측정불확도

구분	형 식	측정 불확도
온 도 계	열전대, 백금 저항 온도계 등	±0.2 ℃
수 량 계	차압식, 전자기식, 용적식 등	±2 %
소비전력계	클램프 미터 등	±0.5 %
	계기용 변압기 및 계기용 변류기	±2 %

4.3 시험 방법 및 절차

a) 표준냉동능력 시험

① 표준냉동능력 시험은 4.1 시험조건에 따라 수행한다.

② 냉수 입·출구 온도 및 냉각수 입·출구 온도가 안정화된 후 냉수 수량을 만족하는 경우 냉수 입·출구 온도를 5분 이상 간격을 두고 연속하여 4회 측정한 후 이를 산술 평균 한다. 단, 표 1.에서 제시한 조건과 다른 경우 다음 식에 의하여 계산한다.

$$X = \Delta T_{condenser} + L$$

$$K_a = 6.1507 - 0.54439(X) + 0.0204002(X)^2 - 0.0002659(X)^3$$

$$COP = \frac{COP_a}{K_a}$$

$$Q_c = \frac{Q}{K_a}$$

$$P_c = \frac{Q_c}{COP}$$

여기에서, X : 온도변수

$\Delta T_{condenser}$: 냉각수 출구 온도(℃) - 냉각수 입구 온도(℃)

L : 냉각수 입구 온도 (℃) - 냉수 출구 온도 (℃)

K_a : 표준환산계수

COP : 성능계수 (kW/kW)

COP_a : 설계조건 성능계수 (kW/kW)

Q_c : 표준냉동능력 (kW)

Q : 정격냉동능력 (kW)

P_c : 표준냉동소비전력 (kW)

③ 표준냉동능력, 성능계수, 냉동기 에너지효율은 다음 식에 의하여 계산한다. 표준냉동소비전력은 입력 전력 기준이다.

$$\Delta T = (T_2 + 273.15) - (T_1 + 273.15)$$

여기에서, ΔT : 냉수 입·출구 온도차 (K)

T_2 : 냉수 입구 온도 (℃)

T_1 : 냉수 출구 온도 (℃)

$$Q = M_c \times C_{pc} \times \rho_c \times \Delta T$$

여기에서, Q : 정격냉동능력 (kW)

M_c : 냉수 수량 (m^3/h)
C_{pc} : 냉수의 정압비열 (kJ/kg K)
ρ_c : 냉수의 밀도 (kg/m^3)
ΔT : 냉수 입·출구 온도차 (K)

$$COP_a = \frac{Q}{P}$$

여기에서, COP_a : 설계조건 성능계수 (kW/kW)
Q : 정격냉동능력 (kW)
P : 정격냉동소비전력 (kW)

$$COP = \frac{Q_c}{P_c}$$

여기에서, COP : 성능계수 (kW/kW)
Q_c : 표준냉동능력 (kW)
P_c : 표준냉동소비전력 (kW)

$$\eta = \frac{3.516}{COP}$$

여기에서, η : 냉동기 에너지효율 (kW/USRT)

b) 냉수 수량 측정 시험
냉동기가 안정화된 후 정격 운전 조건에서 냉수 유량계 지시치를 판독하여 평균 유량을 구한다. 5분 이상 간격을 두고 연속하여 4회 측정한 후 이를 산술 평균한다.
c) 표준냉동소비전력 시험
표준냉동소비전력 시험은 표준냉동능력 시험에 있어 측정값이 안정화 되었을 때, 냉동기의 소비전력을 측정한다. 5분 이상 간격을 두고 연속하여 4회 측정한 후 이를 산술 평균한다. 단, 표 1.에서 제시한 조건과 다른 경우 시험설계 조건에서 표준소비전력을 측정하여 환산한다.

4.4 시험결과의 기록
시험결과는 다음의 표로 기록한다.

구 분	단위	시험결과
표준냉동능력	kW	
표준냉동소비전력	kW	
냉수 입구 및 출구 온도	℃	
냉수 유량	m^3/h	
냉각수 입구 및 출구 온도	℃	
냉각수 유량	m^3/h	
COP(성능계수)	kW/kW	
냉동기 에너지효율	kW/USRT	
최저소비효율 만족여부	-	

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
냉동기	1	COP(성능계수)	-	-
		냉동기 에너지효율	-	
		정격냉동능력	-	
		정격냉동소비전력	-	
		표준냉동능력	-	
		표준냉동소비전력	-	
		1시간소비전력량	표준냉동소비전력(kW)×1시간(h)	
		1시간사용시CO_2배출량	1시간소비전력량(kWh)×0.425	
		연간소비전력량	표준냉동소비전력(kW)×3,000(h)	
		연간에너지비용	연간소비전력량(kWh)×77	

(비고) 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준

(단위 : kW/kW)

구 분	최저소비효율기준 (COP)
	2019년 10월 1일부터
정격냉동능력 1,055 kW 이하	5.02 이상
정격냉동능력 1,055 kW 초과 7,032 kW 이하	5.41 이상

41. 공기압축기

1. 적용범위

KS B 6351의 규정에 의하여 압축비가 1.3 초과인 제품에 대하여 적용하며, 토출 게이지 압력이 30 kPa 이상, 1 000 kPa 이하인 전동기 구동방식의 공기압축기(이하, 압축기라 한다)에 적용한다. 적용 종류 및 전동기 출력은 다음과 같으며, 회전속도 제어 방식에 따라 정속형과 변속형이 있다. 압축기의 에어엔드 및 전동기가 동일하고 회전속도가 변경되거나, 삼상유도전동기가 효율관리기자재로 신고되었고 전동기 출력이 동일한 경우, 압축기 부품의 변경으로 압축기 종합효율이 떨어지지 않는다면 추가모델로 신고할 수 있다.

- 왕복동식 압축기 : 전동기 출력 2.2 kW 이상 15 kW 이하
- 스크류식 압축기 : 전동기 출력 15 kW 초과 110 kW 이하

다만, 다음과 같은 공기압축기는 적용하지 않는다.
1) 윤활방식이 무급유 또는 물인 경우
2) 냉각방식이 수냉식인 경우

2. 인용규격

다음의 인용표준은 이 규정의 적용을 위해 필수적이다. 발행 연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행 연도가 표기되지 않은 인용규격은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.
KS B 0062 송풍기·압축기 용어
KS B 6351 용적형 압축기의 시험 및 검사방법

3. 용어의 정의

이 규정의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용하며, 주된 용어의 정의는 KS B 6351에 따른다.
a) 회전식 압축기 : 압축기 실내에 1개 이상의 로터가 회전 운동하는 것에 의하여 공기를 흡입하고 압축하는 용적형 압축기 (스크류식 압축기, 스크롤식 압축기, 터보 압축기 등)
b) 왕복동식 압축기 : 축 회전에 의하여 압축 실내의 피스톤이 직선 교번 운동하는 것에 의하여 공기를 흡입하고 압축하는 용적형 압축기
c) 패키지형 압축기 : 압축기 본체 외에 원동기, 부속기기(오일펌프, 냉각팬, 인버터 등) 및 공기탱크 등을 모으고, 제조시에는 커버의 유무에 관계없이 내부 배관 및 내부 배선이 된 압축기 유닛. 단, 압축공기의 공기 품질과 관련되는 제품은 제외한다.
d) 변속형 : 압축기 가동시 부하에 따라 회전수를 변환할 수 있는 장치(인버터 등)가 부착되어 있는 형식
e) 정속형 : 압축기 압력을 설정압력까지 조절하기 위하여 벨트 등으로 회전수를 정속 제어하는 형식
f) 표준공기 : 표준공기는 밀도 1.2 kg/m3, 비열비 1.4, 점성계수 1.8185×10-5 Pa・s의 특성을 갖는 공기로 정의한다. 기압 101.325 kPa에서 20 ℃, 상대습도 50 %의 공기가 근사적으로 이러한 특성을 갖는다.
g) 압축기 종합효율 : 압축기 소비전력에 대한 등엔트로피 압축 공기 동력의 비(패키지형 압축기의 경우 패키지 소비전력임)
h) 등엔트로피 압축 공기 동력 : 주어진 흡입 압력에서 토출 압력까지 일정한 엔트로피 하에서 이상 공기를 압축하기 위한 이론 동력

4. 에너지효율 측정방법

4.1 시험조건

압축기의 압력, 공기량, 소비전력, 온도 및 회전속도 등의 시험방법은 KS B 6351에 따른다. 단, 소비전력은 압축기 가동에 필요한 모든 부속장치(냉각장치, 윤활장치 등)를 가동하면서 이를 포함하여 측정하여야 하며, 공기량은 드라이어 등 압력손실이 발생하는 장치가 없는 상태에서 측정한다. 삼상유도전동기가 효율관리기자재 대상인 경우 효율관리기자재 운용규정을 준수하고 공단에 신고된 것을 확인 후 시험을 진행하여야 한다.

4.2 측정절차 및 시험조건

최고 사용압력이 1 000 kPa 미만인 경우는 (700 ± 35) kPa 압력으로 설정하고, 최고 사용압력이 500 kPa 이하인 경우는 (400 ± 20) kPa 압력으로 설정하여, 1시간 이상 시운전 후, 압력이 안정되었다고 판단되면, 압력, 공기량, 소비전력, 압축기 공기 온도 및 주변 온도, 회전속도 등을 KS B 6351 8항 시험방법에 따라 5분 간격으로 4회 측정하여 산술 평균하거나 KS B 6351 부속서 A에 따라 측정한다. 시험회전 속도는 규정회전 속도의 ± 5 % 이내이어야 한다. 압축기의 소비전력은 입력전원 측에서 측정하며, 전압, 전류, 역률, 소비전력을 동시에 측정한다. 변속형인 경우 정속조건으로 설정하여 시험을 진행하다.

4.3 시험결과의 산출

a) 압축기 종합효율의 계산은 다음 수식에 따른다.

$$L_{ad} = \frac{(i+1)k}{k-1} \cdot \frac{P_s Q_c}{0.06}\left[\left(\frac{P_d}{P_s}\right)^{\frac{k-1}{(i+1)k}} - 1\right]$$

여기에서,

L_{ad} : 등엔트로피 압축 공기 동력 (kW)

P_s : 표준 공기의 절대 압력 (0.101 MPa)

Q_c : 규정회전 속도에서의 공기량 (m3/min)

k : 공기의 등엔트로피 지수 (1.4)

P_d : 토출 공기의 절대 압력

i : 중간 냉각기(inter cooler)의 수

예) - 중간냉각기가 없는 왕복동식 압축기 i=0
- 중간냉각기가 없는 스크류식 압축기 i=0
(일반적으로, 1단 스크류식 압축기)
- 중간냉각기가 1개인 스크류식 압축기 i=1
(일반적으로, 2단 스크류식 압축기)

$$\eta_{comp} = \frac{L_{ad}}{L_c}$$

여기에서,

η_{comp} : 압축기 종합효율 (kW/kW)

L_{ad} : 등엔트로피 압축 공기 동력 (kW)

L_c : 규정회전 속도에서의 압축기 소비전력 (kW)

b) 압축기 공기량 및 압축기 소비전력은 측정된 값을 기초하여 표준공기로 환산된 공기량을 계산한 후 규정회전 속도로 환산하여 계산한다.

$$Q_c = Q_t \times \frac{n_c}{n_t}$$

여기에서, η_t : 시험회전 속도 (r/min)

η_c : 규정회전 속도 (r/min)

Q_t : 시험회전 속도에서의 공기량 (m^3/min)

Q_c : 규정회전 속도에서의 공기량 (m^3/min)

c) 압축기의 입력전력은 입력전원에서 측정하며, 다음 수식에 따라 규정회전 속도로 환산한다.

$$L_c = L_t \times \left(\frac{n_c}{n_t}\right)^3$$

여기에서, η_t : 시험회전 속도 (r/min)

η_c : 규정회전 속도 (r/min)

L_t : 시험회전 속도에서의 압축기 소비전력 (kW)

L_c : 규정회전 속도에서의 압축기 소비전력 (kW)

4.4 시험결과의 기록

시험결과는 다음의 표로 기록한다.

구 분	단위	시험결과
등엔트로피 압축 공기 동력	kW	
압축기 소비전력	kW	
압축기 종합효율	W/W	
최저소비효율 만족여부	-	

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
공기 압축기	1	압축기 종합효율 등엔트로피 압축 공기 동력 압축기 소비전력 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 연간소비전력량 연간에너지비용	- - - 압축기 소비전력(kW)×1시간(h) 1시간소비전력량(kWh)×425 압축기 소비전력(kW)×8시간(h)×240일 연간소비전력량(kWh)×77	-

(비고) 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준

6.1. 왕복동식 압축기

(단위 : W/W)

구분			최저소비효율기준
종류		전동기 출력 (kW)	2019년 10월 1일부터
압축기 종합효율	정속형	2.2 이상 ~ 5.5 이하	0.47
		5.5 초과 ~ 7.5 이하	0.48
		7.5 초과 ~ 15.0 이하	0.49
	변속형	2.2 이상 ~ 5.5 이하	0.50
		5.5 초과 ~ 7.5 이하	0.51
		7.5 초과 ~ 15.0 이하	0.52

6.2. 스크류식 압축기

(단위 : W/W)

구분			최저소비효율기준
종류		전동기 출력 (kW)	2019년 10월 1일부터
압축기 종합효율	정속형	15.0 초과 ~ 30.0 이하	0.61
		30.0 초과 ~ 75.0 이하	0.63
		75.0 초과 ~ 110.0 이하	0.65
	변속형	15.0 초과 ~ 30.0 이하	0.64
		30.0 초과 ~ 75.0 이하	0.66
		75.0 초과 ~ 110.0 이하	0.68

42. 사이니지 디스플레이

1. 적용범위

외부장치로부터 입력단자를 통해 전달받은 정보를 디스플레이 스크린으로 출력 가능하게 하는 디스플레이 제품으로 아래 사양을 충족하는 제품을 대상으로 한다.

(1) 가시화면 대각선 길이가 30.48cm이상, 154.94cm이하인 제품
(2) 일반적으로 상업적인 용도로 사용되며, 개인 또는 다수의 사람들이 시청할 수 있는 상점, 백화점, 식당, 박물관, 호텔, 공항, 회의실, 교실 등과 같은 장소에서 사용되는 제품
(3) 주로 SI(System Integrator)업체로 공급되는 제품으로 Video Wall 또는 멀티비전에 사용하는 디스플레이 제품. 텔레비전 튜너가 내장되어 있지 않는 제품에 한함

단, 가정용 일반모니터 또는 텔레비전수상기로 판매되는 제품, 디스플레이가 주목적이 아닌 부가목적으로 내장된 제품, LED전광판, 배터리로만 동작되는 제품, 터치스크린 적용 제품, 실외공간에 설치되는 제품(통상 휘도 1,000cd/m^2이상)은 제외.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 62301 가정용 전기 기기의 대기 전력 측정 방법
ENERGY STAR Program Requirements Product Specification for Displays (Version 6.0)

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

a) 온모드 : 정상적인 동작상태로 제품이 전원에 연결되고 모든 기계적인 스위치가 켜져 있고 이미지를 생산하는 주요한 기능을 수행하고 있는 상태
b) 슬립모드 : 호스트 장치로부터 지시를 받은 후 또는 기타 기능에 의해 사이

니지의 전력이 저감되는 상태. 이 모드에서는 스크린에 아무 것도 표시되지 않으며, 사용자 또는 호스트 장치로부터의 지령에 의해 가동상태인 온모드로 전환된다.

c) 오프모드 : 전원 스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태. 전원 스위치가 2개 이상일 경우 전면에 있는 소프트 스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태

d) ABC(Automatic Brightness Control, 자동밝기조절기) : 주위 조도에 따라 디스플레이의 밝기(Brightness)가 자동으로 조절되는 기능

e) 가시화면(Viewable screen): 디스플레이에서 실제로 화면이 맺히는 부분의 크기

f) 통상(typical) 휘도 : 업체에서 제공하는 카탈로그 등에서 제시하는 휘도로 제품을 일상적으로 사용할 때의 휘도

g) 최대 휘도 : 화면밝기(Brightness) 및 명암대비(Contrast)를 최대로 하여 측정한 휘도

4. 측정방법

4.1 측정조건

a) 사이니지 디스플레이가 브리징 또는 네트워크 기능이 있는 경우, 아래 표의 우선순위에 따라 각 기능별로 한 가지 종류만 연결 후 소비전력을 측정한다.

우선순위	브리징	네트워크
1	Thunderbolt	Wi-Fi
2	USB	Ethernet
3	Firewire (IEEE 1394)	Thunderbolt
4	기타	USB
5	-	Firewire (IEEE 1394)
6	-	기타

b) 만약 입력신호 단자의 종류가 여러 개 있을 경우, Thunderbolt, Display Port, HDMI, DVI, VGA, 기타 디지털단자, 기타 아날로그 단자 순으로 연결한다.

c) 만약 재실센서가 있고 출하 시 활성화 상태인 경우에는 예열 및 안정화, 조도시험, 온모드 소비전력 시험 시에 재실센서 동작으로 인해 저전력 상태(예:슬립모드, 오프모드)로 전환되지 않도록 해야 한다. 마찬가지로 슬립모드 및 오프모드 소비전력 시험 시에는 재실센서로 인해 고전력상태(예:온모드)로 전환되지 않고 지속적으로 슬립모드와 오프모드 상태를 유지할 수 있도록 해야 한다.

d) 배터리가 포함된 경우, 모든 시험에서 배터리를 제거해야 하며 사용자가 배터리를 강제 제거할 수 없거나 힘든 경우 또는 배터리 제거 시 동작에 영향을 주는 경우에는 배터리를 완전히 충전하고 시험한다.

e) 휘도 측정 시 모든 제품은 IEC 62087에 명시된 Three-bar 영상 신호를 인가하여 측정한다. 다만, IEC 62087 영상신호를 사용할 수 없는 제품의 경우 VESA FPDM2 L80 패턴을 사용하여 측정할 수 있다.

f) 제품의 화면해상도, 화면면적 계산을 위한 가로/세로 및 대각선길이, 입출력 단자, 네트워크 및 기타 기능등은 사용자 설명서 또는 제품사양서에 명시된 정보를 따르거나 제조자가 제시한 사양에 따라

적용할 수 있다.

g) 사이니지 디스플레이가 스피커를 갖고 있는 경우에는 스피커의 전원을 끄거나 사운드 볼륨을 끄고 측정한다.

4.2 온모드 측정방법

4.2.1 기본 활성화된 자동 밝기 조절기(ABC)가 없는 제품의 시험 방법

4.2.1.1 IEC 62087 신호 사용이 가능한 제품의 경우

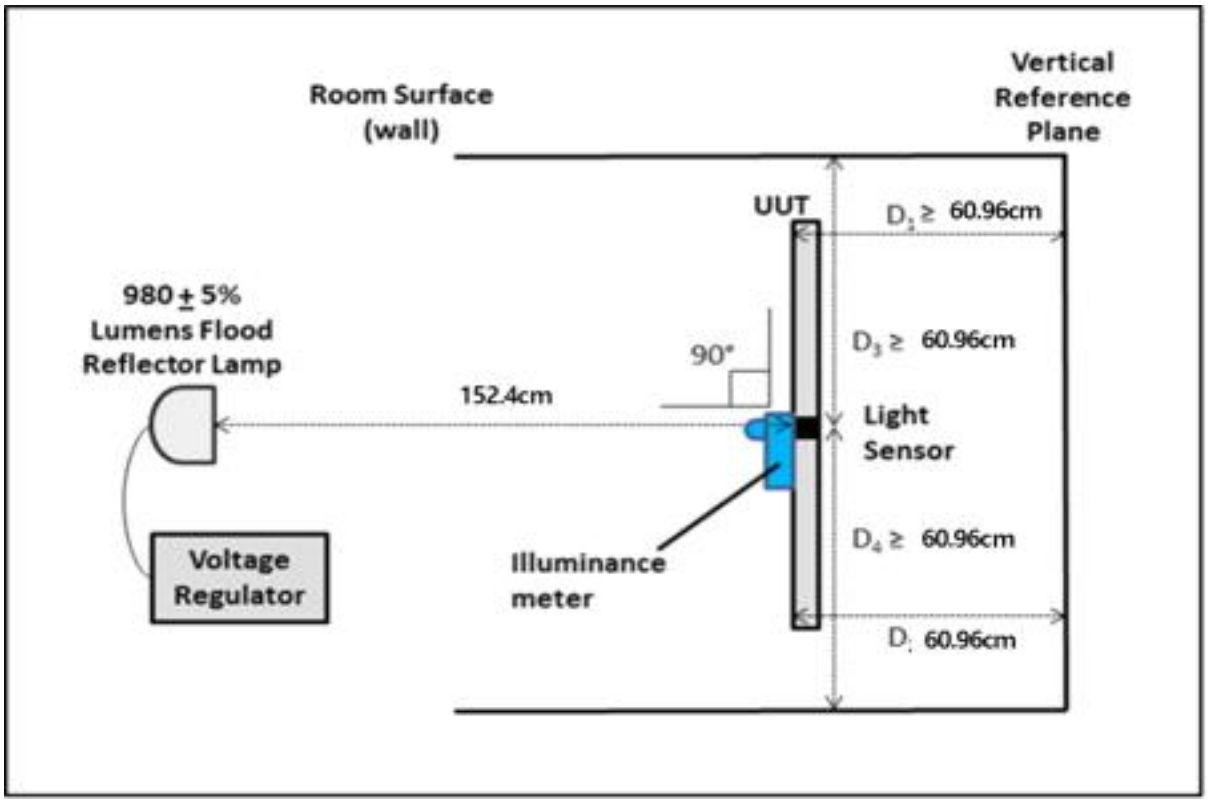
a) 시험시료가 초기화 상태인지 확인한다.
b) IEC 62087 동적방송콘텐츠 20분 분량의 신호를 인가하여, 20분간 안정화시킨다.
c) 제품 최대 휘도 측정값의 65% 이상이 되도록 설정하고 해당 휘도값을 기록한다.
d) IEC 62087 동적방송콘텐츠 1시간 분량을 재생하면서 1시간 평균소비전력을 측정하고 기록한다.

4.2.1.2 IEC 62087 신호 사용이 불가능한 제품의 경우

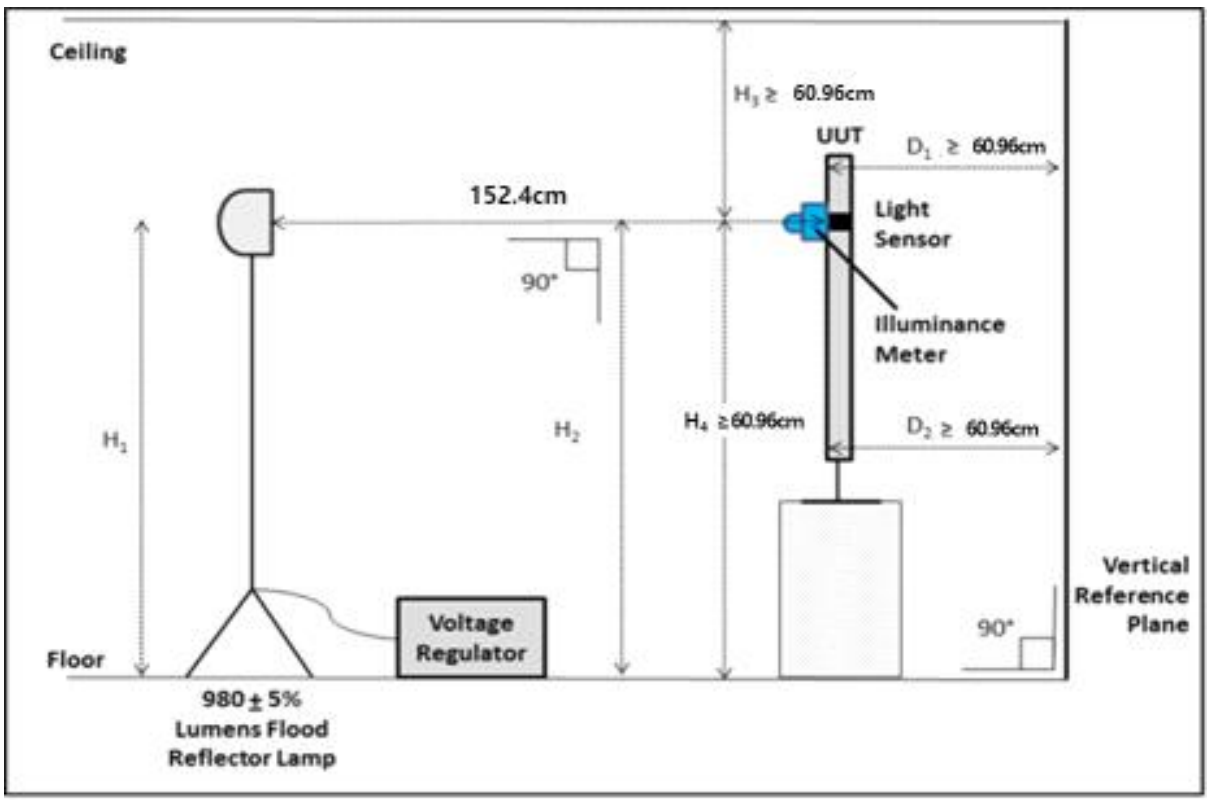
a) 시험시료가 초기화 상태인지 확인한다.
b) VESA FPDM2 L80 패턴을 사용하여 20분간 안정화시킨다.
c) 시험 패턴 VESA FPDM Standard, A112-2F, SET01K2를 화면에 띄우고 최대 밝기 및 명암 조정 후, 흰색과 회색의 음영을 구분할 수 있게 명암을 조절한다.
d) VESA FPDM2 L80 패턴을 화면에 띄우고 제품 최대 휘도 측정값의 65% 이상이 되도록 설정하고 해당 휘도값을 기록한다.
e) 1시간 평균소비전력을 측정하고 기록한다.

4.2.2 기본 활성화된 자동 밝기 조절기(ABC)가 있는 제품의 시험 방법

a) 시험시료가 초기화 상태인지 확인한다.
b) IEC 62087 동적방송콘텐츠 10분 분량의 영상신호를 3번 반복하여, 30분간 안정화시키고, IEC 62087 신호를 사용할 수 없는 제품은 VESA FPDM2 L80 패턴을 띄우고 30분간 안정화시킨다.
c) 아래 그림과 같이 기기의 조도센서 표면에서 측정된 조도값이 10 lux가 되도록 광원레벨을 조정한다. 이때, 광원은 Halogen Flood Reflector Lamp를 사용한다.



<그림 1> 주변 조명레벨 환경 구성 (Top View)



<그림 2> 주변 조명레벨 환경 구성 (Side View)

d) IEC 62087 동적방송콘텐츠 1시간 분량을 재생하면서 1시간 평균소비전력 P10을 측정한다. 다만, IEC 62087 신호를 사용할 수 없는 제품은 VESA FPDM2 L80 패턴을 사용하여 측정한다.

e) 같은 방법으로 300 lux 환경에서의 P300을 측정한다.

f) ABC 기능을 비활성화 시킨 후, 기본 활성화된 자동 밝기 조절기(ABC)가 없는 제품의 시험 방법 중 휘도 및 소비전력 측정방법에 따라 휘도 및 소비전력을 측정한다.

g) ABC 기능을 비활성화 시킬 수 없는 경우에는 300 lux 환경에서, 기본 활성화된 자동 밝기 조절기(ABC)가 없는 제품의 시험 방법 중 휘도 및 소비전력 측정방법에 따라 휘도 및 소비전력을 측정한다.

4.3 슬립모드 측정방법

a) 입력신호를 주는 장치를 슬립모드 또는 오프모드로 동작시켜, 제품이 슬립모드 상태로 전환되는지 확인한다.

b) 만약 제품의 슬립모드 전환이 수동으로 선택되는 다양한 방법을 가지고 있다면, 해당 방법에 따라 슬립모드로 전환한다.

c) 슬립모드 5분 경과 후부터 1시간의 평균소비전력을 측정한다.

4.4 오프모드 측정방법

전원버튼 또는 리모컨을 이용해 제품을 오프모드로 전환 시킨 후, KS C IEC 62301에 따라 오프모드 소비전력을 측정한다.

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
사이니지 디스플레이	2	온모드 소비전력 슬립모드 소비전력 오프모드 소비전력 1시간 소비전력량 1시간 사용시 CO_2배출량	- - - 온모드 소비전력(W)×1시간(h) 1시간소비전력량(Wh)×0.425	0

(비고) 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준

6.1 최대소비전력량기준

6.1.1 온모드 소비전력

(단위 : W)

가시화면 대각선길이(cm)	온모드 소비전력 (계산값 이하)	
	화소밀도(DP)가 3,100 pixel/㎠ 이하인 경우	화소밀도(DP)가 3,100 pixel/㎠ 초과인 경우
30.48 ≤ d 〈43.18	(6×r)+(0.00155×A)+5.5	(6×r1)+(3×r2)+(0.00155×A)+5.5
43.18 ≤ d 〈58.42	(6×r)+(0.003875×A)+3.7	(6×r1)+(3×r2)+(0.003875×A)+3.7
58.42 ≤ d 〈63.50	(6×r)+(0.0093×A)-4.0	(6×r1)+(3×r2)+(0.0093×A)-4.0
63.50 ≤ d 〈76.20	(6×r)+(0.0155×A)-14.5	(6×r1)+(3×r2)+(0.0155×A)-14.5
76.20 ≤ d ≤154.94	(0.04185×A)+8.0	

주) 1. d = 가시화면 대각선 길이(cm)

2. r = 화면 해상도(megapixels)

3. A = 가시화면 면적(cm²)

4. DP = 가장 가까운 정수로 반올림하여 표현되는 화면면적당 화소밀도(pixels/㎠)

$$= \frac{r \times 10^6}{A}$$

5. r1 = $\frac{3{,}100 \times A}{10^6}$

6. r2 = $\frac{(D_P - 3{,}100) \times A}{10^6}$

7. 출하 시 ABC기능이 활성화되어 있는 제품의 경우, 아래 식에 따라 ABC기능에 따른 온모드 소비전력 절감율(R_{ABC})이 20 % 이상이면 계산된 온모드 소비전력 기준의 10%를 온모드 소비전력 기준에 추가 허용치로 준다.

$$R_{ABC} = 100 \times (\frac{P_{300} - P_{10}}{P_{300}})$$

- P300 : 주변 밝기레벨 300 lux 상태에서 측정된 온모드 소비전력
- P10 : 주변 밝기레벨 10 lux 상태에서 측정된 온모드 소비전력

6.1.2 슬립모드 및 오프모드 소비전력

슬립모드 소비전력	오프모드 소비전력
≤ 0.5W	≤ 0.5W

슬립모드와 오프모드 중, 한가지 모드만 있는 경우 존재하는 모드만 적용한다

출하 시 슬립모드 상태에서 아래 표의 기능이 활성화되어 있는 경우, 해당 기능에 따라 슬립모드 소비전력 기준에 추가 허용치를 부여한다. 다만, 추가 허용치는 각 추가기능별 가장 큰 허용치만 적용한다.

추가기능	종 류	추가 허용치
브리징	USB 1.x	0.1 W
	USB 2.x	0.5 W
	USB 3.x, DisplayPort(non-video connection), Thunderbolt	0.7 W
네트워크	Wi-Fi	3.0 W
	Fast Ethernet (10 Mbps 또는 100 Mbps)	
	Gigabit Ethernet (1,000 Mbps 이상)	
센서	재실센서	0.5 W
메모리	플래시메모리카드/스마트카드 리더기, 카메라 인터페이스, 픽트브리지	0.2 W

43. 의류건조기

1. 적용범위

표준건조용량 1kg 이상 25kg 이하의 가정용 회전식 의류 건조기(자동형 및 수동형, 통기형 및 콘덴서 회전식 의류건조기 포함)로서, 단상 220V, 전기용품 안전인증서 상의 정격소비전력이 3,000W 이하인 의류건조기에 한한다.

다만, 다음에 대해서는 적용하지 않는다.
a) 가열 장치가 없는 건조기 (단, 히트펌프는 포함)
b) 가스식 또는 가스 겸용 방식
c) 세탁, 건조 겸용

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 61121 : 2017 가정용 회전식 건조기의 성능 측정방법
EN 61121 : 2013 Tumble dryers for household use - Methods for measuring the performance
KS C IEC 60456 : 2010 가정용 전기세탁기의 성능측정방법

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 뜻은 다음과 같으며 그 이외의 것은 KS C IEC 61121을 따른다.

a) 회전식 건조기 (tumble dryer)
섬유 재료가 회전 드럼에서 회전하여 건조되는 기기. 회전 드럼을 통해 가열된 공기가 지나간다.

b) 통기형 회전식 건조기 (air vented tumble dryer)
흡입된 신선한 공기가 가열되어 섬유 재료 위를 통과하고, 이로 인한 습한 공기는 밖으로 배출되는 회전식 건조기

c) 콘덴서 회전식 건조기 (condenser tumble dryer)
건조 과정에 사용된 공기가 냉각되어 제습되는 회전식 건조기

d) 자동 회전식 건조기 (automatic tumble dryer)
부하의 특정 함수율에 도달하면 건조 과정이 꺼지는 회전식 건조기

e) 수동 회전식 건조기 (non-automatic tumble dryer)
부하가 특정 함수율에 도달하면 건조 과정이 꺼지지 않는 회전식 건조기 대개 타이머로 제어되지만 수동으로 제어할 수도 있다.

f) 전처리 (pre-treatment)
시험 중에 특성이 급변하는 것을 피하기 위해 처음 사용 전에 새 시험 부하를 연속하여 세척, 헹굼, 회전, 건조시키는 것

g) 처리 (conditioning)
온도와 습도 등 정의된 주위 공기 조건을 이용해 시험 부하를 열역학적 평형에 이르게 하는 것.

h) 프로그램 (program)
회전식 건조기에 미리 정의된 것으로 특정 유형의 직물을 건조하기에 적합하다고 제조자가 선언한 일련의 동작들

i) 사이클 (cycle)
선택된 프로그램에 의해 정의된 완전한 건조 과정으로 프로그램 종료 후 발생하는 동작들을 포함해 일련의 동작들로 이루어진다.

j) 정격 용량 (rated capacity)
제조자가 특정 프로그램으로 처리할 수 있다고 선언한, 특정 유형의 마른 직물의 최대 질량 [kg]

k) 함수율 (moisture content)
시험 부하 질량과 처리된 시험 부하 질량의 차 대 처리된 시험 부하 질량의 비 [%]

l) 초기 함수율 (initial moisture content)
시험 실행 전 시험 부하의 함수율

m) 최종 함수율 (final moisture content)
시험 실행 종료 시 시험 부하의 함수율

4. 시험

4.1 시험조건

4.1.1 일반 조건

의류건조기는 설명서와 함께 제공되어야 하며, 측정을 시작하기 앞서 올바르게 동작하는지 점검해야

한다.

4.1.2 전기 공급

정격 주파수는 60Hz±1%로 조절해야 하며, 정격 전압은 단상 교류 220V±2%로 조절해야 한다.

4.1.3 공급수

공급수는 경도(CaCO3)가 80㎎/L 이하인 수돗물을 사용하며, 표준 수온은 (20±2)℃로 하고, 공급 수압은 시험이 진행되는 동안 (240±50)kPa을 유지해야 한다.

4.1.4 주위 온습도

시험은 주위 온도 (23±2)℃, 상대 습도 (55±5)%로 유지하는 장소에서 실시한다. 주위 온도 및 주위 상대습도는 시험 대상 회전식 건조기 근처에서 측정하여야 한다.

4.1.5 시험 부하의 처리 (conditioning)

a) 시험 부하의 처리 방법은 컨디셔닝 룸 방치 방법과, 완전건조 방법이 있다.

b) 컨디셔닝 룸 방치 : 기본 부하를 주위 온도 (20±2)℃, 상대 습도 (65±5)%로 유지하는 장소에서 최소 15시간 이상 방치한다.

c) 완전 건조 : KS C IEC 61121 부속서 G의 방법에 따라 완전 건조한다.

d) 완전 건조 부하 무게에 완전건조계수를 곱한 값이 컨디셔닝 부하무게이다.

e) 완전건조계수

$$\text{완전건조계수} = \frac{\text{컨디셔닝 부하무게 (g)}}{\text{각 시험소에서 보유한 건조기로 건조시킨 완전 건조 무게 (g)}}$$

f) 완전건조계수는 1.04~1.08 이어야 하며, 해당 값이 나오지 않을 경우 컨디션닝 룸 방치 방법에 따른다.

g) 시험기관은 완전건조계수를 이용할 경우 완전건조계수를 6kg, 9kg, 12kg의 부하량에서 측정하여 평균값을 취하며, 6개월에 한번씩 완전건조계수를 재측정하고 측정 이력을 기록한다.

4.1.6 시험 부하

시험 부하 KS C IEC 60456에 규정된 것을 사용하며 정격 건조 용량(kg)별 투입 갯수는 다음 표에 따른다.

정격 건조 용량 시험 시 컨디셔닝 된 부하의 무게는 정격건조용량 ±60g 이내여야 한다.

정격 건조 용량 무게를 맞추기 위해 수건은 추가하거나 제거할 수 있다.

따라서 수건의 개수는 <표 1>에 나타난 개수와 다를 수 있다.

단, 표에 명시되지 않은 정격 건조 용량 시험 시(ex : 7.8kg)에는 정격 건조 용량보다 한 단계 낮은 부하의 시트, 베개 커버의 수를 따르고, 나머지 필요 부하량은 수건을 추가하여 맞춘다.

반부하 시험은, 정격 건조 용량 투입 개수를 <표 2>에 따라 나눈 후 추가 또는 제거되는 수건 개수는 Part A, Part B에 균등하게 추가, 또는 제거한다. 추가되는 수건이 3장일 경우 Part A, Part B에 한 장씩 추가하고, Part A, Part B 중 무게가 적은 쪽에 나머지 한 장을 추가한다.

<표 1> 정격 건조 용량별 면직물 시험 부하량 조성표

시험 부하 / 정격 건조용량(kg)	시트의 수	베갯잇의 수	수건의 수
1.0	0	2	5
1.5	0	3	7
2.0	0	4	9
2.5	0	5	12
3.0	2	4	5
3.5	2	4	10
4.0	2	4	14
4.5	2	6	15
5.0	2	6	19
5.5	2	8	19
6.0	2	8	24
6.5	2	10	24
7.0	2	12	24
7.5	3	12	22
8.0	3	12	27
8.5	3	14	27
9.0	4	14	25
9.5	4	14	29

10.0	4	16	30
10.5	5	15	30
11.0	5	15	34
11.5	5	16	37
12.0	6	17	32
12.5	6	17	37
13.0	6	18	39
13.5	6	19	42
14.0	6	19	46
14.5	7	20	42
15.0	7	21	44
15.5	7	22	47
16.0	7	22	51
16.5	8	23	47
17.0	8	24	49
17.5	8	24	54
18.0	8	25	56
18.5	9	26	52
19.0	9	26	57
19.5	9	27	59
20.0	9	28	61
20.5	9	28	67
21.0	10	29	62
21.5	10	30	65
22.0	10	31	67
22.5	10	31	72
23.0	11	32	67
23.5	11	33	70
24.0	11	33	74
24.5	11	34	77
25.0	11	35	79

<표 2> 반부하 건조 용량별 면직물 시험 부하량 조성표

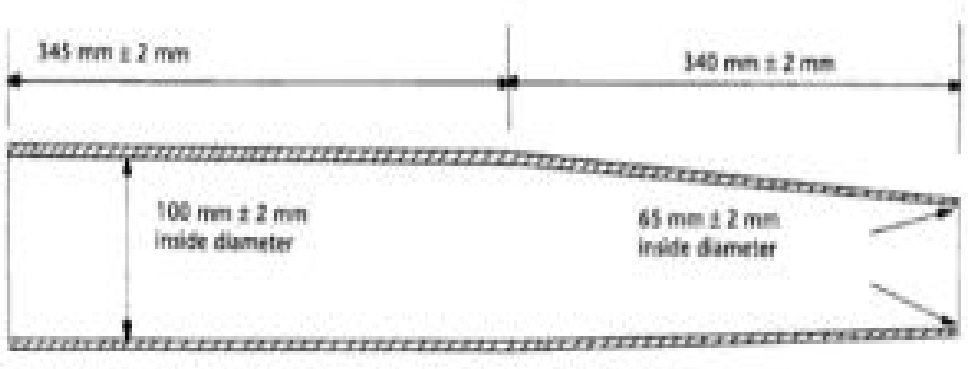
시험 부하 / 정격 건조용량(kg)		반부하 용량 (kg)	시트의 수	베갯잇의 수	수건의 수
1.0	Part A	0.50	0	1	2
	Part B	0.50	0	1	3
1.5	Part A	0.75	0	1	5
	Part B	0.75	0	2	2
2.0	Part A	1.00	0	2	5
	Part B	1.00	0	2	4
2.5	Part A	1.25	0	2	7
	Part B	1.25	0	3	5
3.0	Part A	1.50	1	2	3
	Part B	1.50	1	2	2
3.5	Part A	1.75	1	2	5
	Part B	1.75	1	2	5
4.0	Part A	2.00	1	2	7
	Part B	2.00	1	2	7
4.5	Part A	2.25	1	3	7
	Part B	2.25	1	3	8
5.0	Part A	2.50	1	3	10
	Part B	2.50	1	3	9
5.5	Part A	2.75	1	4	10
	Part B	2.75	1	4	9
6.0	Part A	3.00	1	4	12
	Part B	3.00	1	4	12
6.5	Part A	3.25	1	5	12
	Part B	3.25	1	5	12
7.0	Part A	3.50	1	6	12
	Part B	3.50	1	6	12
7.5	Part A	3.75	2	6	8
	Part B	3.75	1	6	14
8.0	Part A	4.00	2	6	10
	Part B	4.00	1	6	17
8.5	Part A	4.25	2	7	10
	Part B	4.25	1	7	17
9.0	Part A	4.50	2	7	12
	Part B	4.50	2	7	13
10.0	Part A	5.00	2	8	15
	Part B	5.00	2	8	15
10.5	Part A	5.25	3	7	13
	Part B	5.25	2	8	17

시험 부하 / 정격 건조용량(kg)		반부하 용량 (kg)	시트의 수	베갯잇의 수	수건의 수
11.0	Part A	5.50	3	7	15
	Part B	5.50	2	8	19
11.5	Part A	5.75	3	8	15
	Part B	5.75	2	8	22
12.0	Part A	6.00	3	8	17
	Part B	6.00	3	9	15
12.5	Part A	6.25	3	8	20
	Part B	6.25	3	9	17
13.0	Part A	6.50	3	9	20
	Part B	6.50	3	9	19
13.5	Part A	6.75	3	9	22
	Part B	6.75	3	10	20
14.0	Part A	7.00	3	9	24
	Part B	7.00	3	10	22
14.5	Part A	7.25	4	10	18
	Part B	7.25	3	10	24
15.0	Part A	7.50	4	10	20
	Part B	7.50	3	11	24
15.5	Part A	7.75	4	9	24
	Part B	7.75	3	13	23
16.0	Part A	8.00	4	9	27
	Part B	8.00	3	13	24
16.5	Part A	8.25	4	12	22
	Part B	8.25	4	11	25
17.0	Part A	8.50	4	12	24
	Part B	8.50	4	12	25
17.5	Part A	8.75	4	12	27
	Part B	8.75	4	12	27
18.0	Part A	9.00	4	13	27
	Part B	9.00	4	12	29
18.0	Part A	9.00	4	13	27
	Part B	9.00	4	12	29
18.5	Part A	9.25	5	12	25
	Part B	9.25	4	14	27
19.0	Part A	9.50	5	12	27
	Part B	9.50	4	14	30
19.5	Part A	9.75	5	12	29
	Part B	9.75	4	15	30
20.0	Part A	10.00	5	12	32
	Part B	10.00	4	16	29
20.5	Part A	10.25	5	14	30
	Part B	10.25	4	14	37
21.0	Part A	10.5	5	14	32
	Part B	10.5	5	15	30
21.5	Part A	10.75	5	15	32
	Part B	10.75	5	15	33
22.0	Part A	11	5	15	35
	Part B	11	5	16	32
22.5	Part A	11.25	5	15	37
	Part B	11.25	5	16	35
23.0	Part A	11.5	6	16	30
	Part B	11.5	5	16	37

23.5	Part A	11.75	6	16	33
	Part B	11.75	5	17	37
24.0	Part A	12	6	16	35
	Part B	12	5	17	39
24.5	Part A	12.25	6	17	35
	Part B	12.25	5	17	42
25.0	Part A	12.5	6	17	37
	Part B	12.5	5	18	42

4.1.7 통기형 회전식 건조기의 덕트

통기형 회전식 건조기 시험시에는 건조기 토출부에 <그림 1>과 같은 배기 덕트를 연결하여 시험한다. <그림 1> 의 배기 덕트는 직경 100mm, 길이 2.5m, 2개의 직각 구배를 연결한 덕트와 동일한 효과를 나타낸다.



<그림 1>

4.2 계측장치

4.2.1 전자 저울

분해능 1g, 정확도 ±5g 이내이어야 한다.

4.2.2 전기계기

소비전력량 전력량계는 최소 측정단위가 0.1Wh 이하이어야 하며, 측정오차는 측정값의 1% 이내 이어야 한다.

4.2.3 온도

분해능 0.1 ℃, 정확도 ±0.5 K 이내이어야 한다.

4.2.4 수량계

분해능 0.1 L, 정확도 ±2% 이내이어야 한다.

4.2.5 수압계

분해능 10 kPa, 정확도 ±5% 이내이어야 한다.

4.3 성능 시험

성능 시험은 건조 성능, 소비전력량, 건조시간, 응축효율(응축식 건조기에 한함), 대기전력에 대하여 수행한다.

4.3.1 건조 성능 시험

a) 건조 성능은 전술한 시험조건 하에서 시험을 수행하며, 젖은 부하를 넣고 시운전을 시행한 후 본시험을 수행한다.

b) 수냉식 건조기 또는 자동 필터 세척시 물을 사용하는 경우 급수 호스를 연결하고 시험한다.

c) 매 시험 전 필터는 흐르는 물을 이용하여 청소하고, 완전히 건조시킨 뒤 사용한다.

d) 건조 용량에 따른 부하 투입 갯수는 <표 1>, <표 2>에 따른다.

e) 시험 시료에 투입하는 시험 부하의 초기 함수율은 (60 ± 1)% 이어야 한다.

f) 초기 함수율은 아래와 같이 계산된다.

$$\mu_i = \frac{W_i - W_o}{W_o} \times 100$$

여기에서, W_o = 시험 부하의 처리(conditioning)된 질량 (g)

W_i = 적신 후 시험 부하의 질량 (g)

μ_i = 초기 함수율 (%)

g) 의류 건조기에 투입할 부하의 초기 함수율을 (60 ± 1)%로 맞추는 방법은 아래와 같다.

4.1.5에 따라 처리된 시험 부하를 시험실에 구비된 별도의 세탁기를 이용해, 헹굼, 탈수를 실행하여 함수율 (60 ± 1)%의 젖은 부하로 만든다.

이때 탈수 후 젖은 부하의 함수율이 (60 ± 1)% 범위에서 벗어나는 경우에는 아래 절차에 따라 함수율을 (60 ± 1)%로 맞춘다.

① 젖은 부하의 함수율이 57% 미만일 경우 : 탈수 시간이나 강도를 낮춰 함수율이 (60 ± 1)%이 되도록 헹굼, 탈수 과정을 반복한다.

②젖은 부하의 함수율이 57% 이상 59% 미만일 경우 : 분무기를 이용하여 젖은 부하에 골고루 물을 뿌려 함수율이 (60 ± 1)%이 되도록 한다.

③젖은 부하의 함수율이 61%를 초과할 경우 : 젖은 부하의 함수율이 (60 ± 1)%가 될 때까지 추가 탈수를 진행한다.

이때 초기 함수율을 맞추기 위한 헹굼, 탈수용 세탁기에 공급되는 공급수는 경도(CaCO3)가 80㎎/L 이하인 수돗물을 사용하며, 급수 수온은 (20±2)℃로 하여야 한다.

h) 시험 부하는 초기 함수율을 맞춘 후, 10분 이내 시험 의류 건조기에 투입을 완료해야 한다.

부하 투입 시 별도 적재 순서는 없으나, 시트는 2장 이상 연속적으로 투입하지 않는다.

부하 투입 시 시트, 베갯잇, 수건은 세탁기 시험시 접는 방법과 동일한 방법으로 접는다.

건조 종료 후, 5분 이내 시험 부하의 건조 후 무게를 측정한다.

i) 건조 성능 시험 시 시료 개수는 2대이며, 각각의 시료에 대해 Half 부하 2회(Half A, Half B), Full 부하 1회로 총 3회씩 시험한다.

j) 시험 순서는 Half A, Half B, Full 부하의 순서로 시험한다.

k) 자동 의류건조기의 경우 시험 코스는 출고 시 기본 셋팅 프로그램(Default)으로 한다.

단, 기본 셋팅 프로그램이 없는 제품의 경우 표준 사이클로 시험한다.

이때, 표준 사이클은 아래의 ① 또는 ②를 말하며, ①의 코스를 ②의 코스보다 우선하여 시험하고 정해진 코스 외의 기타 부가기능은 선택하지 않는다.

①표준, Standard, Normal, Auto

②Cotton, 면 일반 건조

시험 코스는 시험 성적서에 기재한다.

l) 수동 의류건조기는 의뢰자가 시험 의뢰 시 코스, 건조시간 등의 시험에 필요한 정보를 시험 기관

에 제공하여야 한다.

m) 최종 함수율은 다음의 산출 식에 의해 결과를 얻게 된다.

$$\mu_f = \frac{W_f - W_o}{W_o} \times 100$$

여기에서, W_o = 시험 부하의 처리(conditioning)된 질량 (g)

W_f = 건조 후 시험 부하의 질량 (g)

μ_f = 최종 함수율 (%)

n) 자동 의류건조기의 개별 시험 최종 함수율은 3.0% 이하 이어야 한다.

o) 수동 의류건조기의 개별 시험 최종 함수율은 (0.0 ± 3.0)% 이어야 한다.

p) 최종 함수율이 3%를 초과한 시험은 무효로 간주되며, 시료 1번과 2번 총 6번의 시험 중 무효 시험이 1회인 경우에는 무효 시험 데이터를 폐기하고 해당 시험을 재시험 한다. 무효 시험이 2회 이상인 경우에 해당 모델은 불합격 처리된다.

q) 의류건조기 에너지효율 시험 중 건조기 도어가 열리는 경우 무효로 간주되며, 시료 1번과 2번 총 6번의 시험 중 무효 시험이 1회인 경우에는 무효 시험 데이터를 폐기하고 해당 시험을 재시험 한다. 무효 시험이 2회 이상인 경우에 해당 모델은 불합격 처리된다.

r) 각 시험 종료 후 의류 건조기 문을 열고 시험실 온습도 조건에서 3시간 이상 의류 건조기를 방치한 후 다음 시험을 진행하여야 한다.

4.3.2 소비전력량 시험

a) 소비전력량 시험은 "4.3.1 건조 성능 시험" 조건에서 일회 사이클이 완전히 끝날 때 까지 전기적 에너지의 소비전력의 누계치(Ee)를 측정하며 단위는 [Wh]로 표시한다.

b) 소비전력량은 소수 첫째 자리까지 나타낸다.

c) 측정된 소비전력량은 아래의 식에 의해 보정한다.

$$E_j = E_{mj} \times \frac{(\mu_{io} - \mu_{fo}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

여기에서, E_{mj} = 시험 실행 j의 측정된 전기에너지 (Wh)

μ_{io} = 공칭 초기 함수율 (60%=0.6)

μ_{fo} = 목표 최종 함수율 (0%=0)

W = 회전식 건조기의 정격 용량 (g) (반부하일 경우 정격용량/2)

W_i = 적신 후 시험 부하의 질량 (g)

W_f = 건조 후 시험 부하의 질량 (g)

d) 시험 결과의 소비전력량은 보정된 소비전력량을 사용하며, 소수 첫째 자리까지 나타낸다.

4.3.3 건조시간 측정

a) 건조시간 측정 시험은 "4.3.1 건조 성능 시험" 조건에서 일회 사이클이 완전히 끝날 때 까지 시간을 측정하며 단위는 [min]로 표시한다.

b) 측정된 건조시간은 아래의 식에 의해 보정한다.

$$t_j = t_{mj} \times \frac{(\mu_{io} - \mu_{fo}) \times W}{(W_i - W_f)}$$

여기에서, t_{mj} = 시험 실행 j의 측정된 건조시간 (min)

μ_{io} = 공칭 초기 함수율 (60%=0.6)

μ_{fo} = 목표 최종 함수율 (0%=0)

W = 회전식 건조기의 정격 용량 (g) (반부하일 경우 정격용량/2)

W_i = 적신 후 시험 부하의 질량 (g)

W_f = 건조 후 시험 부하의 질량 (g)

4.3.4 응축 효율 시험 (응축식 건조기에 한함)

a) 응축 효율 시험은 "4.3.1 건조 성능 시험" 조건에서 일회 사이클이 완전히 끝날 때 까지 응축되어 모인 물의 질량을 측정하여 아래의 식에 따라 계산한다.

$$C_j = \frac{W_{wj}}{W_i - W_f} \times 100$$

여기에서, W_{wj} = 시험 실행 j 중에 응축되어 모인 물의 질량 (g)

W_i = 적신 후 시험 부하의 질량 (g)

W_f = 건조 후 시험 부하의 질량 (g)

b) 응축 효율은 소수 첫째 자리까지 나타내며, 단위는 [%]로 표시한다.

c) 응축함에 모인 응축수의 무게를 측정하여 응축 효율을 산정한다. 응축함이 가득차 시험이 멈추게 되면 해당 시험은 무효로 간주한다.
시료 1번과 2번 총 6번의 시험 중 무효 시험이 1회인 경우에는 무효 시험 데이터를 폐기하고 해당 시험을 재시험 한다. 무효 시험이 2회 이상인 경우에 해당 모델은 불합격 처리된다.

d) 배수 기능이 있고, 제품 매뉴얼에 배수 기능에 대한 설명이 있는 경우, 배수 라인을 설치하고, 배수되는 응축수를 받아 무게를 측정하여 응축 효율을 산정할 수 있다. 이 때 응축함에도 물이 모인 경우 배수되는 물과 응축함에 모인 물의 질량을 합하여 응축효율을 산정한다.

e) 각 시료의 응축 효율 평균은 70% 이상이어야 한다.

4.3.5 대기전력 측정 시험

대기전력 측정은 KS C IEC 62301에 따른다.

5. 소비효율 산출방법

5.1 시험 시료는 모델 당 2대로 하며 각각 3회씩 시험(표준건조용량 1회, 반부하 2회) 한다.

5.2 소비효율등급부여지표(R)의 산정 식은 다음과 같다.

$$\text{R1(소비효율등급부여지표)} = \frac{\text{1회 건조시 소비전력량 [Wh]}}{\text{표준건조용량}^{0.8}\ \text{[kg]}}$$

$$\text{R2(소비효율등급부여지표)} = \frac{\text{1회 건조시 소비전력량 [Wh]}}{(\text{표준건조용량}/2)^{0.8}\ \text{[kg]}}$$

$$R3(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{1회 건조시 소비전력량[Wh]}}{(\text{표준건조용량}/2)^{0.8}\ [\text{kg}]}$$

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{R1 + R2 + R3}{3}$$

6. 표시사항 및 표시방법

제품표시는 다음의 사항을 포함하여 표시하여야 하며, 부착위치는 해당제품의 뒷면 또는 측면으로 소비자가 보기 쉬운 곳이어야 한다. 다만, 소비효율표시 라벨, KS 규격 및 기타 인증 등에서 규정하는 표시와 중복되는 항목은 제외할 수 있다.

a) 모델명
b) 표준 건조 용량
c) 정격 전압(V)
d) 정격 소비전력(W)
e) 제조자명 또는 그 약호
f) 제품의 크기 및 중량
g) 기타 제품 서비스와 관련된 주소 및 전화번호

7. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
의류 건조기	2	1kg당 소비전력량 최종 함수율 1회 건조 소비전력량 1회 건조시간 응축 효율 대기전력 1회 건조시 CO_2배출량 연간소비전력량 연간에너지비용 소비효율등급	- 3.00% 이하 - - 70.0% 이상 - 1회 건조소비전력량(Wh)×0.425 1회 건조소비전력량(Wh)×160 연간소비전력량(kWh)×160 -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

8. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

8.1. 최저소비효율기준

(단위 : Wh/kg)

구 분	최대소비전력량기준
	2020년 3월 1일부터
의류건조기	760

8.2 소비효율등급부여기준

a) 소비효율등급부여지표

1회 건조(표준코스) 가능한 표준건조용량(kg) 및 "표준건조용량/2"의 건조에 소비되는 전기에너지 사용량(Wh)의 비율인 1kg당 소비전력량을 소비효율등급부여지표로 함. 단, R 값 계산 시에는 건조용량에 0.8승을 적용한다.

$$R1(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{1회 건조시 소비전력량 [Wh]}}{\text{표준건조용량}^{0.8}\ [\text{kg}]}$$

$$R2(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{1회 건조시 소비전력량 [Wh]}}{(\text{표준건조용량}/2)^{0.8}\ [\text{kg}]}$$

$$R3(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{1회 건조시 소비전력량[Wh]}}{(\text{표준건조용량}/2)^{0.8}\ [\text{kg}]}$$

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{R1 + R2 + R3}{3}$$

b) 소비효율등급부여기준

1) 일반 제품

R	대기전력	등 급
R ≤ 267	오프모드 0.5W 이하	1
267 < R ≤ 390	오프모드 0.5W 이하	2
390 < R ≤ 513	오프모드 1.0W 이하	3
513 < R ≤ 637	오프모드 1.0W 이하	4
637 < R ≤ 760	오프모드 1.5W 이하	5

2) 네트워크 제품

R	대기전력	등 급
R ≤ 267	오프모드 0.5W 이하 능동대기모드 2.0W 이하	1
267 < R ≤ 390	오프모드 0.5W 이하 능동대기모드 2.0W 이하	2
390 < R ≤ 513	오프모드 1.0W 이하 능동대기모드 3.0W 이하	3
513 < R ≤ 637	오프모드 1.0W 이하 능동대기모드 3.0W 이하	4
637 < R ≤ 760	오프모드 1.5W 이하 능동대기모드 4.0W 이하	5

8.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

일반제품 : 네트워크 기능이 없는 제품

네트워크제품 : 디지털가전제품, 정보기기 등을 단일 프로토콜로 제어해 각종 제품간의 원격제어 및 정보 공유를 목적으로 만들어진 제품. 네트워크 기능이 옵션인 제품도 네트워크제품으로 본다. 네트워크 기능을 장착한 제품이 에너지소비효율 1등급을 받기 위해서는 능동대기모드, 오프모드 상태를 제공하는 제품의 경우 1kg당 소비전력량 외에 능동대기모드 기준과 오프모드 기준 모두를 만족해야 하고, 능동대기모드 상태만을 제공하는 제품의 경우 1kg당 소비전력량 외에 능동대기모드 기준을 만족해야 한다.

오프모드 : 본체의 전원 스위치를 이용해 전원을 끈 상태 또는 자동오프상태

능동대기모드 : 리모컨 또는 본체의 전원스위치를 이용해 전원을 오프 시킨 상태로 주 기능(건조, 도어락 감지, 원격제어기능 등)을 수행하지 않지만 네트워크 연결 및 유지를 위한 최소 수준의 데이터를 송수신하고 있는 네트워크 상태 (ex : WiFi 모듈 On 상태)

44. 모니터

1. 적용범위

VGA, DVI, HDMI, DisplayPort, fire wire(IEEE 1394), USB 등 하나 또는 그 이상의 입력단자를 통해 컴퓨터, 워크스테이션 또는 서버 등으로 부터 시각정보를 표현할 수 있는 디스플레이 스크린 및 관련 전자기기로 구성된 가시화면 대각선 화면길이 153cm 이하의 전기제품. 모니터와 텔레비전 양쪽 기능을 가지고 있으면서 모니터로 판매되는 제품 포함.
단, 모니터 일체형 데스크탑 컴퓨터, 방송전용 모니터, 의료전용 모니터, POS(Point of Sale) 전용기기, KVM, 효율관리기자재 운용규정 제4조제26호(텔레비전수상기), 제42호(사이니지 디스플레이)에 해당되는 제품은 제외.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 명시하지 않는 한 그 최신판을 적용한다.

ENERGY STAR® Program Requirements for Displays Version 6.0
ENERGY STAR® Program Requirements for Displays Version 8.0
§ 1605.3. State Standards for Non-Federally-Regulated Appliances (California Cord of Regulations)
IEC 62087-2:2015(Ed.1.0) Audio, video, and related equipment - Determination of power consumption-Part 2: Signals and media
Video Electronics Standard Association (VESA) Flat Panel Display Measurements (FPDM) Standard version 2.0 test patterns
IEC 61966-2-1:1999/AMD:2003: Colour management - Default RGB colour space - sRGB
KS C IEC 62301 : 가정용 전기기기의 대기 전력 측정 방법

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

(a) 온모드 : 정상적인 동작 상태로 모니터가 주 전원에 연결되어 디스플레이가 활성화되고 주된 기능을 수행하고 있는 모드

(b) 슬립모드 : 모니터가 연결된 장치 또는 내부 신호를 받아 진입한 저전력 모드. 모니터는 연결된 장치로부터 신호, 네트워크, 원격 조종 또는 내부 신호를 받았을 때 온모드로 전환된다. 모니터가 해당 모드일 경우 시계 등 정보나 상태를 표시가능하다.

(c) 오프모드 : 모니터가 주 전원에 연결되고, 시각적 정보는 생성하지 않으며 원격제어장치, 내부 시그널 또는 외부 시그널을 통해 다른 모드로 전환될 수 없는 모드. 이 경우 모니터는 사용자의 주 전원 스위치 또는 컨트롤의 직접적인 작동에 의해서만 오프모드에서 벗어날 수 있다.

(d) 자동 밝기 조절 기능(Automatic Brightness Control(ABC)) : 주변 밝기 조건에 따라 디스플레이의 밝기를 자체로 조절되는 기능

(e) 휘도(Luminance) : 일정한 방향으로 진행되는 빛의 단위면적 당 광도에 대한 광도 측정치로서, 평방미터 당 칸델라(cd/m^2)로 표시된다.

(f) 화소(Pixel) : 화면을 구성하는 단위 요소로서 영상 신호를 모니터에 주사할 때 화상을 분해하는 최소의 점을 말한다.

(g) 화면 해상도(screen resolution) : 디스플레이 화면에서 이미지의 정밀도를 나타내는 지표로서 단위를 Megapixels로 표기한다.

(h) 가시화면(화면영역) : 이미지를 생성하는 디스플레이의 식별 가능한 면적. 화면영역은 식별 가능한 이미지 폭에 식별 가능한 이미지 높이를 곱해 줌으로써 계산된다. 커브드 화면의 경우, 디스플레이의 곡선을 따라 폭과 높이를 측정한다.

(i) 강제 메뉴 : 디스플레이를 처음 시작할 때 또는 공장 설정으로 재설정할 때 나타나는 특정 메뉴를 의미하며, 제조업체가 사전에 정의한 대체 디스플레이 설정 세트를 제공한다.

(j) 감지센서 : 디스플레이 전면부 또는 디스플레이 주변부 영역 내에 사람이 존재하는지의 여부를 감지하는데 사용되는 센서.

(비고) 감지센서의 경우 일반적으로 사람의 존재 여부나 블루투스 장비 같은 시그널 장치의 존재 여부를 감지함으로써 온모드와 슬립모드 사이에서 디스플레이를 전환하는데 사용된다.

(k) 터치기능 : 사용자는 모니터 화면상에서 특정 영역을 터치함으로써 제품과 상호작용 할 수 있는 기능.

(l) 고성능 디스플레이(Enhanced-performance Display) 모니터 : 아래에 나와 있는 모든 특징과 기능을 보유하고 있는 모니터

① 화면 커버 글라스 유무에 상관없이, 평면 스크린의 경우 수평방향으로 최소 85°이상, 커브드 스크린인 경우 수평방향으로 83°이상에서 명암비 60:1 이상

② 화면 해상도가 2.3 Megapixels 이상

③ IEC 61966-2-1에 의해 정의된 바와 같이 적어도 sRGB 이상의 색재현율. 색 공간에서의 전이는 정의된 sRGB 색상의 99% 이상

(m) 브리징 기능 : 두 개의 허브 컨트롤러 사이의 물리적 연결(예: USB, firewire(IEEE 1394) 등)

(비고) 브리지 연결을 통해 포트 수 증가 및 위치 변경을 할 수 있어, 포트의 확장 및 재구성이 가능해진다.

(n) firewire(IEEE 1394) : 컴퓨터나 전자제품 기기의 대량 고속 데이터 통신을 실행하기 위한 직렬 인터페이스.

(o) POS(Point of Sale) 전용기기 : 판매 관리를 위하여 점포 등에 설치된 시스템용 단말기 또는 매장 전용 단말기이다. 기기의 내부 구성부품으로는 프로세서, 메인보드 및 메모리 등이 있지만 데스크탑 컴퓨터, 모니터 일체형 데스크탑 컴퓨터, 노트북 컴퓨터로 사용할 수 없다.

(p) KVM : 키보드(Keyboard), 비디오모니터(Video Monitor), 마우스(Mouse)의 약자로 하나의 키보드, 모니터 마우스로 두 대 이상의 컴퓨터를 제어할 수 있는 장치로서 서버 랙에만 장착이 되도록 설계되었다.

4. 시험

4.1 시험조건

(a) 주위온도는 23°C ± 5°C 이어야 한다.

(b) 상대습도는 45 % R.H ± 35 % R.H 이어야 한다.

(c) 교류 입력 전압을 공급받는 제품의 경우, (220 Vac ± 1.0%), (60 Hz ± 1.0%)의 전압조건에서 시험을 실시한다.

(d) 직류전원만 사용하는 제품의 측정조건

① 제품의 전력원이 직류전원장치나 외부전력공급장치(EPS)가 포함되지 않는 경우처럼 직류가 유일하다면 직류전원을 이용하여 시험할 수 있다.

② 직류 전원 제품의 경우, 해당 디스플레이와 관련해 권장되는 완전한 규격을 갖춘 포트를 이용해 제조업체가 정한 바에 따라 전원 공급이 이루어져야 한다.

③ 전력 측정은 제품과 함께 제공되는 케이블에 의한 손실을 포함해, 직류전원과 제공된 케이블 사이에서 이루어져야한다. 제품에 케이블이 포함되지 않는 경우, 이를 대신해 길이 60.96 cm에서 182.88 cm 사이의 케이블을 사용할 수 있다. 디스플레이를 측정 지점과 연결하는데 사용되는 케이블의 저항을 측정한다.

(비고) 측정된 직류 전압 케이블의 저항에는 직류 전원선과 지선의 저항값의 합으로 표현된다.

④ 전력계를 연결하기 위해 제공되는 케이블과 직류 전원 사이에 접합 케이블(spliced cable)이 사용될 수도 있다. 이 방법이 활용될 경우, 다음과 같은 요구사항이 충족되어야 한다.

(ㄱ) 접합 케이블은 (d).③에 나와 있는 제공된 케이블에 추가해 사용되어야 한다.

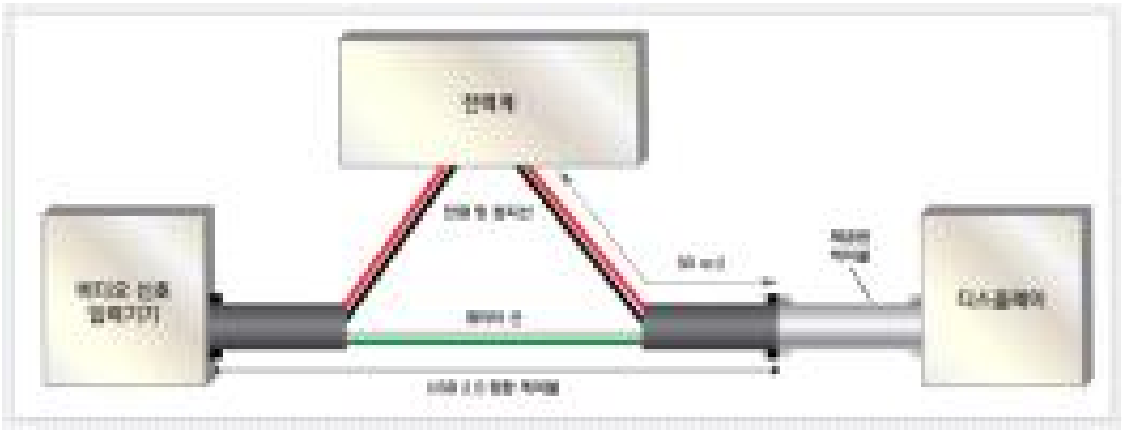
(ㄴ) 접합 케이블은 직류 전원과 제공된 케이블 사이에 연결되어야 한다.

(ㄷ) 접합 케이블의 길이는 30.48 cm 이하이어야 한다.

(ㄹ) 전압 측정과 관련해, 제공된 케이블 사이에 사용되는 전선의 총 양은 그 저항값이 50mΩ 이하이어야 한다. 이는 부하전류를 운반하는 전선에만 적용된다.

(비고) 전압이 제공된 케이블의 50 mΩ 이내에서 측정되는 한, 전압과 전류를 반드시 동일한 위치에서 측정해야 할 필요는 없다.

(ㅁ) 전류는 지선 또는 직류 전원선으로 측정이 가능하다.



<그림1> 직류 전원 제품의 USB 2.0 접합 케이블 연결의 예

(e) 주변장치 연결 및 네트워크 연결

① 외부주변장치(마우스, 키보드, 외장하드디스크, 스피커 등)을 제품에 연결해서는 안된다.

② 브리징 기능을 가지고 있는 경우 브리징 기능을 활성화 되어야 하며, 여러 브리징 기능이 있는 경우 다음의 우선순위, USB, Firewire(IEEE 1394), 기타 순서로 하나의 연결만 되어야 한다.

③ 네트워크 기능이 있을 경우 네트워킹 기능을 활성화 되어야 하며, 여러 네트워크 기능이 있을 경우 다음의 우선순위 Wi-Fi, Ethernet(IEEE 802.3), USB, Firewire(IEEE 1394), 기타 순서로 하나의 연결만 되어야 한다.

(f) 여러 기능을 가지고 있는 제품이 동시에 실행이 되지 않을 때 제조자가 정한 우선순위의 기능만 활성화하고 시험을 실시한다.

(g) 내장된 스피커나 기타 본 규정에서 언급하지 않은 제품 기능은 전원구성을 별도로 하여야 하며, 해당기능은 꺼진 상태로 시험을 실시한다.

(h) 입력 단자가 여러 개 있을 경우 DisplayPort, HDMI, DVI, VGA, 기타 디지털단자, 기타 아날로그 단자 순으로 우선한다. 또한 화면 해상도는 최대로 설정하고, 시험패턴은 전체화면에 꽉 차게 디스플레이 되어야 한다.

(비고) 비디오 시그널을 입력하는 기기에 배터리가 장착되어서는 안되며, 사운드가 생성되지 않도록 한다. (배터리가 장착되지 않은 기기의 예: 데스크탑 컴퓨터)

(i) 감지센서가 있을 경우에는, 해당 감지센서의 출하 당시 설정으로 만든 상태에서 시험을 실시한다. 감지센서가 활성화되어 있을 때, 슬립모드/오프모드 소비전력 측정시에는 감지센서 가까운 위치에 누군가가 없어야 하며, 온모드 소비전력 측정시에는 저전력 상태로 돌입하는 것을 방지하기 위해 누군가가 감지센서 근처에 있어야 한다.

(j) 시험 소스는 일반적인 텔레비전 방송 프로그램을 대표하는 IEC 62087-2 동적방송콘텐츠 신호를 활용하여 측정되어야 한다.

단, IEC 62087-2 동적방송콘텐츠 신호 사용이 불가한 제품의 경우는 VESA FPDM2 신호를 활용하여 측정한다.

(k) 출하시 자동밝기조절(ABC) 기능이 활성화 되어 있는 경우 자동밝기조절기능이 있는 것으로 간주하고, 초기 상태에서 자동밝기조절 기능이 있으나 비활성화 상태라면 자동밝기조절 기능이 없는 모니터로 간주한다.

4.2. 각 모드별 소비전력 시험 방법

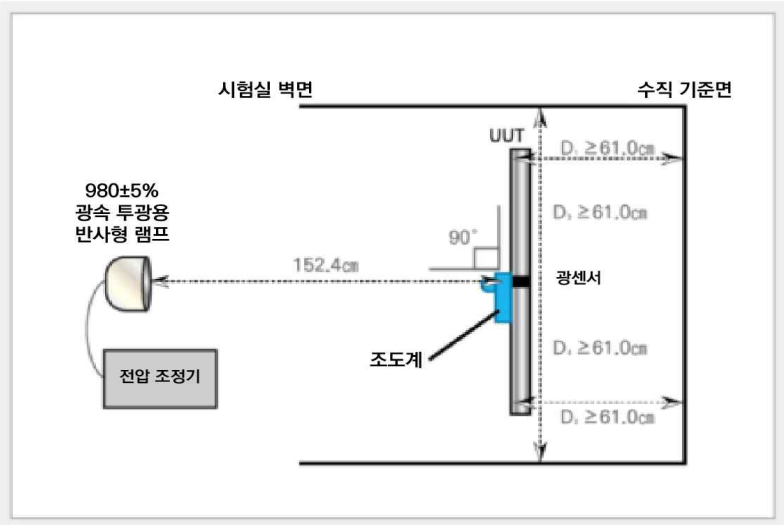
4.2.1 전처리 시험

(a) 시험 시작에 앞서, 제품을 다음과 같이 초기 설정해야 한다.

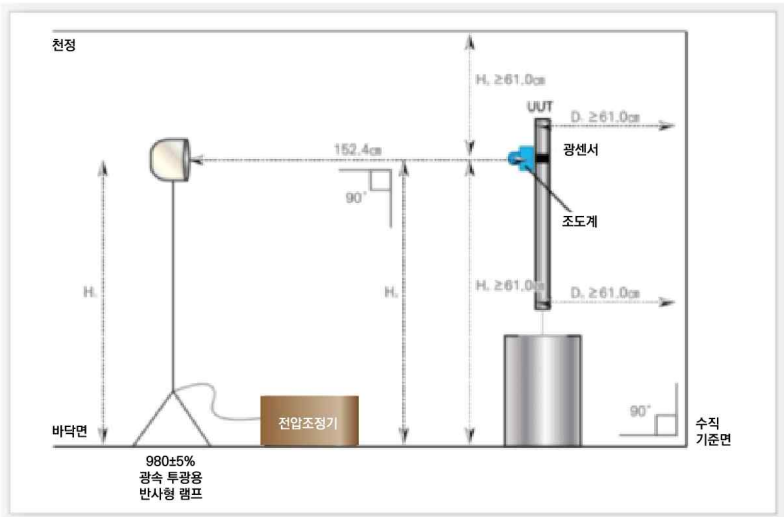
① 제품 매뉴얼 상의 지침에 따라 설정한다.

② 전력계를 시험 전원에 연결하고 제품은 전력계의 전기 콘센트에 연결한다.

③ 제품의 전원을 끈 상태에서 측정된 화면 조도가 1.0 lux 미만이 되도록 주변 밝기를 설정한다.
(비고) 휘도를 측정할 경우 <그림2> 및 <그림3>와 같이 설치하고 측정되어야 한다.



<그림 2> 주변 조명레벨 환경 구성 (Top View)



<그림 3> 주변 조명레벨 환경 구성 (Side View)

④ 제품의 전원을 켜고 필요에 따라 초기 시스템을 설정한다.

⑤ 본 시험 방법에 별도로 명시되어 있지 않은 한, 제품의 설정이 출하 당시 시스템 상태를 유지할 수 있도록 한다.

⑥ 제품을 20분 또는 완전 초기화되어 사용 준비가 되는데 소요되는 시간 중 보다 긴 시간 동안 안정화 시킨다. 전체 안정화 기간 동안 IEC 62087-2의 동적방송콘텐츠 신호가 표시되어야 한다. 이 시그널 포맷을 표시할 수 없는 디스플레이의 경우 VESA FPDM2 L80 패턴 신호를 화면상에 표시하여야 한다.

⑦ 교류 입력 전압과 주파수 또는 직류 입력 전압을 기록한다.

⑧ 시험실 주위온도와 상대습도를 기록한다.

4.2.2 휘도 시험

(a) 휘도 시험은 안정화 기간 종료 즉시 암실 조건에서 이루어져야 한다. 암실조건은 오프모드에서 제품에 대해 측정되는 제품 화면 조도는 1.0 lux 이하의 주변밝기를 말한다.

(b) 휘도는 휘도계 사용자 매뉴얼에 따라 휘도계를 이용해 제품 화면의 중심부에 수직 방향으로 측정되어야 한다.

(c) 제품 화면 대비 휘도계의 위치는 시험 기간 내내 일정하게 유지되어야 한다.

(d) ABC 기능이 장착된 제품의 경우, 휘도 측정은 ABC 기능이 해제된 상태에서 이루어져야 한다. 기능 해제가 불가능할 경우, 휘도 측정은 조명이 300 lux 이상에서 제품의 주위 광센서 안으로 직접 들어가는 상태에서 제품 화면의 중심부에 수직 방향으로 측정되어야 한다.

(e) 휘도 측정은 다음과 같이 이루어져야 한다.

① 제품의 휘도가 출하시 설정값 또는 표준모드가 되어 있어야한다.

② 휘도 측정 시 모든 제품은 IEC 62087-2에 명시된 Three-bar 영상 신호를 인가하여 측정한다. 다만, IEC 62087-2 Three-bar 영상신호를 사용할 수 없는 제품의 경우 VESA FPDM2 L80 패턴을 사용하여 측정할 수 있다.

③ 10분 이내로 시험 비디오 신호를 표시해 제품의 휘도를 안정화 시킨다. 10분의 안정화 기간은 60초 이상 휘도 측정치가 2% 이내에서 안정화될 경우 단축 가능하다.

④ 출하시 설정값 또는 표준모드의 휘도를 측정, 기록한다.

(f) 온모드 소비전력 시험을 위해 제품의 밝기와 명암을 최대값으로 설정한다. 명암 설정의 경우 별도로 명시되어 있지 않은 한, 이후 온모드 소비전력 시험 동안 최대 수준으로 유지되어야 한다.

4.2.3 기본 활성화된 자동밝기조절(ABC) 기능이 없는 모니터의 온모드 소비전력 시험

(a) 휘도 시험 이후 온모드 소비전력 측정에 앞서, 제품의 휘도를 다음과 같이 설정한다. 화면의 휘도가

평방미터 당 200 cd/m^2 가 될 때까지 화면의 밝기를 조정한다. 제품이 해당 휘도값에 도달하지 못하는 경우, 제품 휘도를 도달 가능한 근사 값 수준으로 설정한다. 휘도 값은 4.2.2항에 따라 측정되어야 한다. 그리고 이 휘도 값을 기록한다. 적절한 휘도 조정은 디스플레이의 밝기의 조정으로 이루어지며, 명암 설정은 최대값을 유지한다.

(b) IEC 62087-2의 동적방송콘텐츠 신호를 표시할 수 있는 경우 해당 신호를 표시하여 온모드 소비전력을 측정 한다. 한편 IEC 62087-2 의 동적방송콘텐츠 신호를 표시할 수 없는 제품의 경우, 다음과 같이 온모드 소비전력이 측정되어야 한다.

① 제품을 4.2.1항에 따라 초기화 한다.

② VESA FPDM2 A112-2F SET01K 시험 패턴을 표시한다.

③ 입력 신호 수준이 VESA 비디오 신호 표준(VESA Video Signal Standard (VSIS), Version 1.0, Rev. 2.0, December 2002) 기준에 맞도록 조치한다.

④ 밝기와 명암 수준을 최대치로 조정한 상태에서, white와 near-white grey 수준을 구별할 수 있는지 확인한다. 필요할 경우, white와 near-white grey 수준을 구별할 수 있을 때까지 명암 설정을 조정한다.

⑤ VESA FPDM2 L80 시험 패턴을 표시한다.

⑥ 휘도 측정 영역이 시험 패턴의 흰색 부분 안에 완전하게 위치할 수 있도록 한다.

⑦ 화면의 백색 구역의 휘도가 4.2.3의 (a)에 명기된 휘도 값이 나오도록 밝기를 조절한다.

⑧ 화면 휘도를 기록한다.

⑨ 온모드 소비전력과 화면 해상도(수평 × 수직)를 기록한다. 10분에 걸쳐 온모드 소비전력을 측정한다.

4.2.4 기본 활성화된 자동밝기조절(ABC) 기능이 있는 모니터의 온모드 소비전력 시험

제품의 온모드 소비전력은 IEC 62087-2의 동적 방송콘텐츠 신호를 이용해 시험되어야 한다. 제품이 IEC 62087-2의 동적 방송콘텐츠 신호를 표시할 수 없는 경우에는 VESA FPDM2 L80 시험 패턴이 사용되어야 한다.

(a) 제품을 30분 동안 안정화시킨다. 이 과정은 10분간의 IEC 62087-2의 동적 방송콘텐츠 신호의 세 차례 반복으로 이루어져야 한다.

(b) 주위 광센서의 전면부에서 측정되는 바에 따라 테스트와 관련해 사용된 램프의 광 출력을 10 lux 로 설정한다.

(c) 10분 동적 방송콘텐츠 신호를 표시한다. 10분 동적 방송콘텐츠 신호 표시하는 동안 소비전력 P10 를 측정, 기록한다.

(d) P300을 측정하기 위해, 300 lux의 주변조명 수준에서 4.2.4 (b) 와 4.2.4 (c) 단계를 반복한다.

(e) 자동밝기조절(ABC) 기능을 해제하고 4.2.3항에 따라 온모드 소비전력을 측정한다. 자동밝기조절(ABC) 기능을 해제할 수 없는 경우, 다음과 같이 소비전력 측정을 수행한다.

① 밝기를 4.2.3항에 따른 고정값으로 설정할 수 있는 경우에는, 300 lux 이상으로 주변조명을 설정한다. 빛이 제품의 센서로 직접 들어가는 조건에서 온모드 소비전력을 4.2.3항에 따라 측정해야 한다.

② 밝기를 4.2.3항에 따른 고정값으로 설정할 수 없는 경우에는, 300 lux 이상으로 주변조명을 설정한다. 빛이 제품의 센서로 직접 들어가는 조건에서 화면 밝기는 조정하지 않은 채로 제품의 온모드 소비전력을 4.2.3항에 따라 측정해야 한다.

4.2.5 슬립모드 소비전력 시험

(a) 슬립모드 소비전력은 시험 조건의 추가 지침에 의거해, KS C IEC 62301에 따라 측정되어야 한다.

(b) 슬립모드 소비전력 시험은 제품이 비디오 신호를 입력하는 기기에 연결된 상태에서 이루어져야 한다. 가능할 경우, 슬립모드는 비디오 신호를 입력하는 기기를 슬립모드로 진입한 후 작동되어야 한다.

(c) 제품에 수동으로 선택 가능한 다양한 슬립모드가 존재(예를 들어 원격제어 방식이나 비디오 신호를 입력하는 기기를 슬립모드 상태로 만드는 방법 등)하거나 다수의 방법을 통해 제품이 슬립모드로 돌입할 수 있는 경우, 측정은 모든 슬립모드에서 측정, 기록되어야 하며, 모든 슬립모드의 평균값이 기준을 만족하여야 한다.
제품이 다양한 슬립모드를 통해서 자동으로 전환할 수 있는 경우, 측정 시간은 전체 슬립모드의 평균치를 얻기에 충분할 만큼 길어야 한다.

4.2.6 오프모드의 소비전력 시험

KS C IEC 62301에 따라 오프모드 소비전력을 측정한다.

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2 배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
모니터	2	화면 대각선길이	-	0
		총 기본 해상도 (수평×수직)	-	
		시험모드 휘도	-	
		온모드 소비전력	-	
		슬립모드 소비전력	-	
		오프모드 소비전력	-	
		1시간 소비전력량	온모드 소비전력(W)×1시간(h)	
		1시간 사용시 CO_2 배출량	1시간소비전력량(Wh)×0.425	

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

2. 화면대각선길이, 해상도는 사용자 설명서 또는 제조사가 제시한 사양에 따라 적용할 수 있다.

6. 최저소비효율기준

6.1 최대소비전력기준

6.1.1 온모드 소비전력 기준

가시화면 대각선길이(cm)	온모드 최대 소비전력(W, P_{ON_MAX})	
	$D_p \leq 3{,}100$	$D_p > 3{,}100$
$d < 30.48$	$(6\times r)+(0.00775\times A)+3$	$(6\times r_1)+(3\times r_2)+(0.00775\times A)+3$
$30.48 \leq d < 43.18$	$(6\times r)+(0.00155\times A)+5.5$	$(6\times r_1)+(3\times r_2)+(0.00155\times A)+5.5$
$43.18 \leq d < 58.42$	$(6\times r)+(0.003875\times A)+3.7$	$(6\times r_1)+(3\times r_2)+(0.003875\times A)+3.7$
$58.42 \leq d < 63.5$	$(6\times r)+(0.0093\times A)-4.0$	$(6\times r_1)+(3\times r_2)+(0.0093\times A)-4.0$
$63.5 \leq d \leq 153$	$(6\times r)+(0.0155\times A)-14.5$	$(6\times r_1)+(3\times r_2)+(0.0155\times A)-14.5$

(비고) 1. d : 가시화면 대각선 길이(cm)

2. r : 화면 해상도(megapixels)

3. A : 가시화면 면적(cm^2)

4. D_p : 화소밀도($pixels/cm^2$)

$$D_p = \frac{r\times 10^6}{A}$$

※ 값은 정수로 반올림하여 표시한다.

5. $r_1 = \frac{3100\times A}{10^6}$ (megapixels)

6. $r_2 = \frac{(D_P-3100)\times A}{10^6}$ (megapixels)

<온모드 소비전력 추가 허용치>

항목 또는 조건		추가허용치(W)
고성능 디스플레이 모니터 (Enhanced-performance Display)	$d < 68.58$ cm	$0.3 \times P_{ON_MAX}$
	$d \geq 68.58$ cm	$0.75 \times P_{ON_MAX}$
자동밝기조절(ABC) 기능이 있는 모니터	$R_{ABC} \geq 20\%$	$0.1 \times P_{ON_MAX}$

(비고) 1. d : 가시화면 대각선 길이(cm)

2. P_{ON_MAX} : 온모드 최대소비전력(W)

3. R_{ABC} : 온모드 소비전력 감소율(%)

$$R_{ABC} = 100\times\left(\frac{P_{300}-P_{10}}{P_{300}}\right)$$

- P_{300} : 주변 밝기레벨 300 lux 상태에서 측정된 온모드 소비전력
- P_{10} : 주변 밝기레벨 10 lux 상태에서 측정된 온모드 소비전력

4. 출하시 자동밝기 조절 기능(ABC)이 활성화되어 있는 제품의 경우, 위 식에 따라 자동밝기 조절 기능(ABC)에 따른 온모드 소비전력 절감율(R_{ABC})이 20 % 이상이면 계산된 온모드 소비전력 기준의 10%를 온모드 소비전력 기준에 추가 허용치로 준다.

6.1.2 슬립모드 소비전력 기준

슬립모드 소비전력	네트워크 슬립모드 소비전력
≤ 0.5 W	≤ 2.5 W

※ 일반 제품(네트워크 기능이 없는 제품)은 '슬립모드 소비전력 기준'(0.5W 이하)을 적용하고, 네트워크 제품*은 '네트워크 슬립모드 소비전력 기준'(2.5W 이하)을 적용한다.

* (네트워크 제품) Wi-Fi 또는 Fast Ethernet(10Mbps 또는 100Mbps) 또는 Gigabit Ethernet (1,000Mbps 이상) 기능이 탑재되어 있는 제품

<슬립모드 소비전력 추가 허용치>

항목 또는 조건		추가허용치(W)
브리징	USB 1.x	0.1 W
	USB 2.x	0.5 W
	USB 3.x, DisplayPort(non-video connection)	0.7 W
센서	감지센서	0.5 W
	터치기능	1.0 W
	(비고) 슬립모드에서 온모드로 전환이 가능할 때만 추가 허용 소비전력을 적용한다.	
메모리	플래시 메모리카드/스마트카드 리더기, 카메라 인터페이스, PictBridge	0.2 W

(비고) 출하 시 슬립모드 상태에서 위 표의 기능이 활성화되어 있는 경우, 해당 기능에 따라 슬립모드 소비전력 기준에 추가 허용치를 부여한다. 다만, 추가 허용치는 각 추가기능별 가장 큰 허용치만 적용한다.

6.1.3 오프모드 소비전력 기준

오프모드 소비전력	≤ 0.5 W

※ 단, 오프모드가 없는 기기는 오프모드 소비전력 기준값을 적용하지 않는다.

6.1.4 최저소비효율 요구사항

(a) 모니터는 온모드, 슬립모드 및 오프모드 소비전력 기준을 초과해서는 안 된다.

(b) 모니터는 일정시간 조작이 일어나지 않은 후 자동적으로 슬립모드로 진입해야 한다. 또 사용자에 대한 불편을 방지하기 위해 조작 후에 자동적으로 이전 작동상태로 되돌아가야 한다.

(c) 모니터를 슬립모드 동작을 위해 특별한 소프트웨어가 필요한 경우 출하시 제품과 함께 제공되어야 한다.

45. 식기세척기

1. 적용범위

이 규격은 세척 용량이 20인용 이하인 가정용 전기 식기세척기에 대하여 규정한다.

a) 초음파 식기세척기는 대상에서 제외한다.

b) 가스식 식기세척기는 대상에서 제외한다.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써, 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 60436:2015, 전기 식기세척기의 성능 측정방법
KS H 2500 즉석밥
KS A 5101 시험용 체
KS H 2002 마가린

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같으며 그 이외의 것은 KS C IEC 60436을 따른다.

a) 식기세척기

식기류, 유리그릇, 수저, 나이프 및 포크를 비롯해, 때로는 조리 기구 따위를 열과 전기를 이용하여 화학적 및 기계적으로 세척하고 헹구고 건조시키는 기계

b) 독립형 식기세척기(free-standing dishwasher)

별도의 외함(enclosing structure) 없이 설치하도록 계획된 식기세척기

c) 매립형 식기세척기(built-in dishwasher)

주방 찬장 등 외함(enclosing structure) 내부에 설치하도록 계획된 식기세척기

d) 통합형 식기세척기(integrated dishwasher)

판(board)을 식기세척기 도어에 맞추도록 설계된 매립형 식기세척기

e) 시험품

시험 대상인 식기세척기

f) 시험 시리즈(test series)

성능을 평가하기 위한 단일 시험의 묶음

g) 식기류

식기세척기 시험을 위해 사용되는 접시류, 그릇류 및 날붙이류

h) 시험 부하

시험을 위해 준비된 식기류

i) 식기세척기 정격 용량

1회에 식기 수납 선반에 장착하여 세척할 수 있는 식기의 수를 말하며, 세척 용량의 표시는 20인용 이하의 정수로 표기하고 식기의 형상 및 종류, 용량 표시는 [표 1], [표 2] 및 [표 3]에 따른다.

j) 사이클

선택된 프로그램에서 설정된 바에 따라 동작이 완전히 정지될 때까지 이루어지는 세척, 헹굼, 건조 과정의 전체

k) 사이클 시간

사용자가 설정한 지연프로그램을 제외한, 사이클의 시작부터 모든 동작이 정지될 때까지의 시간

l) 기본 셋팅 프로그램
출고 상태에서 제품의 전원이 켜진 이후 사용자가 별도의 추가적인 조작을 하지 않은 상태에서 선택되는 프로그램

m) 프로그램
지정된 오염물의 오염 정도와 세척 부하의 유형에 적합한 것으로 선언되어 제조자에 의하여 미리 설정된 하나의 완전한 사이클을 이루는 일련의 연속된 운전.

n) 프로그램 시간
사용자가 선택한 프로그램을 시작한 후, 프로그램 종료의 표시가 활성화되고 사용자가 세척된 식기에 접근 가능한 때 까지 소요된 시간. 사용자가 임의로 선택한 지연 프로그램은 제외한다.
별도의 프로그램 종료 표시 기능이 없는 경우, 사이클 시간을 프로그램 시간으로 본다.

o) 자동 디스펜서(Automatic dispenser)
식기세척기 사이클 중에 미리 설정된 시점에 식기세척기로 한번 이상 세제, 헹굼 보조제 등을 주입하거나 분배하는 자동 작동 장치

p) 비자동 디스펜서(Non-automatic dispenser)
식기세척기가 사이클을 시작하기 전에 식기세척기 안에 미리 정량의 세제, 헹굼 보조제를 식기세척기의 문, 뚜껑, 그릇 식기수납선반 등 정해진 용기 또는 공간에 투입하여, 사이클 중 순환하는 물에 의해 세제, 헹굼 보조제가 공급되도록 설계된 장치

q) 연수기(Water softener)
물의 경도를 낮추는 장치

r) 재생(Regeneration)
연수기의 연화 용량이 복원되는 과정

s) 식기수납선반(Rack)
식기세척기에서 그릇용기와 유리용기, 날붙이 등을 고정하기 위한 지지대

t) 세제(Detergent)
화학적 수단으로 음식물 찌꺼기 제거를 보조하기 위하여 식기세척기에 투입되는 화학제

u) 헹굼 보조제(Rinse aid)
물 자국을 없애고 건조효과를 높이기 위해 최종 헹굼 운전 시 물에 투입되는 화학제

v) 자동 또는 자정식 필터(Automatic or self-cleaning filter)
사용자가 자주 세척할 필요가 없는 필터 시스템

w) 수동식 필터(Manual filter)
사용자가 자주 세척하여야 하는 필터 시스템

4. 측정의 일반 조건
4.1 일반 사항

식기세척기 설치 및 사용 방법에 관한 것은 제조자의 지침을 따른다. 다만, 본 규정과 상충되는 경우, 본 규정의 적용이 우선한다.
제조자 또는 수입자는 설치 방법, 투입 세제량, 헹굼 보조제의 설정, 연수기의 설정, 필터의 타입, 부하적재법 등 시험에 필요한 충분하고 적절한 정보를 제공하여야 한다. 이러한 정보는 메뉴얼 등 적절한 형태로 식기세척기와 함께 시험기관에 전달하여야 한다.
시험품은 시험 전 4.4에 따른 대기 온도에 도달한 상태에서 진행하여야 한다. 이 때 대기 온도에서 12시간 이상 방치된 경우, 대기온도 조건에 부합한다고 판단한다.

a) 독립형 식기세척기
매립형 또는 통합형 기기로 구분되지 않는 경우, 식기세척기는 독립형으로 간주한다. 독립형, 그리고 매립형(또는 통합형)으로 모두 설치될 수 있는 경우, 독립형으로 설치된 상태에서 시험하여야 한다.

b) 매립형 및 복합형 식기세척기
매립형, 또는 통합형으로만 설치할 수 있는 식기세척기는 KS C IEC 60436 부속서 N에 따라, 외함 안에 설치해야 한다.

4.2 식기세척기의 전처리
시험시리즈를 수행하기 전, 제조사의 설명에 따라 시험기기 내부의 잔여물을 제거하기 위하여 표준세제 및 표준 헹굼 보조제를 투입한 상태에서, 일반 또는 심하게 오염된 식기류 세척에 적합한 프로그램으로 1회 이상 작동하여야 한다. 전처리를 위한 작동 시 오염되지 않은 깨끗한 부하 또는 무부하 상태에서 운전할 수 있다.
새로운 시험시리즈를 수행하기 전, 제조자가 제공하는 안내에 따라, 연수기를 조정하고 소금을 추가할 수 있다.

4.3 전기 공급
정격 주파수는 60Hz±1%로 조절해야 하며, 정격 전압은 단상 교류 220V±2%로 조절해야 한다.

4.4 주변 대기 조건
시험실 대기 온도는 23±2℃, 상대습도는 55±10%가 되어야 한다.
제품 측면의 중앙부로부터 좌우 50cm 지점에서 풍속이 0.25m/s 이하로 유지되어야 한다.

4.5 공급수
공급수는 경도(CaCO3)가 80㎎/L 이하인 수돗물을 사용하며, 표준 수온은 15±2℃로 하고, 공급 수압은 시험이 진행되는 동안 240±20kPa을 유지할 수 있도록 한다.
온수를 사용하는 제품의 경우, 온수 온도는 제조사의 지시가 있다면 지시한 온도의 ±2℃, 별도의 안내가 없다면 60±2℃로 한다.
용수 공급라인을 포함하는 식기세척기의 경우(즉, 제조자가 물 주입구 호스를 제공), 온도 측정 장치와 시험 식기세척기의 물 주입구 호스 쪽 연결 지점 사이의 송수관 체적이 250mL를 초과하지 않아야 한다.
용수 공급라인을 포함하지 않는 식기세척기의 경우(즉, 제조자가 물 주입구 호스를 제공하지 않음), 온도 측정 장치와 시험 식기세척기의 물 주입구 호스 쪽 연결 지점 사이의 송수관 체적이 400mL를 초과하지 않아야 한다.
물 공급 온도를 확인하기 위한 우회관을 설치한 경우, 물 주입구 온도가 필요한 범위에 도달할 때 까지 시험을 시작하기 전에 식기세척기의 물 주입구 호스 또는 물 주입구 공급 밸브의 각 연결부에서 우회관을 열어야 한다.
순환관에서 온도를 측정할 때에는, 순환관에서 물을 가져오는 스퍼(spur)의 체적이, 물 공급 라인을 포함하는 식기세척기의 경우는 250mL를 초과하지 않거나, 또는 물 공급 라인을 포함하지 않는 식기세척기의 경우는 400mL를 초과하지 않아야 한다.

4.6 시험 프로그램

a) 시험코스는 출고시 기본 셋팅 프로그램(Default)로 한다. 단, 기본 셋팅 프로그램은 '표준', '일반', 'Standard', 'Normal' 중 하나로 설정되어 있어야 하며, 제품에 해당 프로그램명 중 하나가 반드시 표기되어 있어야 한다.

b) 기본 셋팅 프로그램이 없는 제품의 경우, '표준', '일반', 'Standard', 'Normal' 중 하나로 시험한다.

c) 기본 셋팅 프로그램이 없고, 프로그램명이 문자로 표시 되지 않는 경우, 시험 프로그램은 제조자의 지시에 따른다. 단, 시험 프로그램의 선택은 기타 다른 프로그램에 비해 가장 간단한 방법으로 달성될 수 있어야 한다. 기호 등 기타 방법으로 프로그램을 식별하도록 되어 있는 경우, 이에 상응하는 프로그램명이 매뉴얼 등 적절한 방법으로 안내되어 있어야 한다.

4.7 세척 세제

세제는 KS C IEC 60436 부속서 E에 따른 기준 세제 D형을 선택하여 사용한다. 세제양은 제조자가 제시한 바에 따른다. 제조자의 제시가 없다면, 세제 투입량은 다음과 같다. 다만, 제조자가 제시한 세제의 양은 아래 규정된 양을 넘을 수 없다.

세제량 : 8g + [1g x 세척 용량(인용)]

세제는 시험 시작 직전 투입하며, 투입 전 균질한 상태가 되도록 적절히 교반한다. 디스펜서가 있다면 제조자의 지침에 따라 세제를 투입하고, 제조사의 지침이 없다면 식기세척기 내부의 주 공간으로 투입한다. 세제는 생산 후 6개월 이내에 사용하여야 하며, 시원하고 건조한 환경에서 보관한다.

4.8 헹굼 보조제

헹굼 보조제는 KS C IEC 60436 부속서 E를 따른다.
조절 가능한 자동 디스펜서가 있는 경우 출고값으로 설정하고,
출고값이 없는 경우 제조사의 지침에 따라 투입한다.
자동 디스펜서가 없는 경우, 제조자의 지침에 따라 투입한다.

4.9 소금

연수기가 장착되어 있는 경우, 제조사의 지침에 따라 소금통을 채워야 한다. 소금에 관한 사양은 KS C IEC 60436를 따른다.
연수기의 조절이 가능한 경우, 제조사의 지침에 따라 설정한다. 제조사의 지침이 없다면 최저로 설정한다.

4.10 식기류의 전처리(Pre-conditioning), 시험 전처리(Conditioning), 재처리(Re-conditioning)

a) 전처리(Pre-conditioning)
새 식기는 일반, 또는 심하게 오염된 식기를 세척하는 프로그램으로 세제 및 헹굼 보조제를 투입하여 3 사이클 이상 세척한다.

b) 시험전 처리(Conditioning)
단독 시험 전 모든 식기류 품목은 청결하고 건조해야 한다. 즉, 후술되는 "세척" 평가점수가 5점, "건조" 평가 점수가 2점이라는 것을 의미한다.
시험 전 식기에는 잔여물이 남아있지 않아야 하고, 일반, 또는 심하게 오염된 식기를 세척하는 프로그램으로 세제 및 헹굼 보조제를 투입하여 시험 전처리를 한다.

c) 재처리(Re-conditioning)

식기류에 막, 또는 스케일이 발생한 경우, 아래와 같은 방법으로 재처리한다.

① 시험품이 아닌 식기세척기에 식기를 넣는다.
② 세제를 대체하여 구연산 30g을 투입하고, 제조자의 지침에 따라 헹굼 보조제를 투입한다.
③ 심하게 오염된 식기를 세척하는 프로그램으로 세척 및 건조한다.
재처리가 완료되면 "4.10의 b) 시험전 처리(Conditioning)"에 따른 과정을 수행한다.

d) 식기류의 흠결 및 수명
식기류의 표면에 흠집, 균열, 변색이 있거나, 건조 및 세척성능에 영향을 줄 수 있는 다른 손상이 있다면 해당 식기는 시험에 사용할 수 없다.
전처리 및 시험전 처리 과정을 제외하고, 200회 이상 사용한 식기는 시험에 사용하지 않을 것을 권장한다.

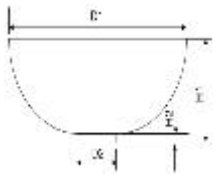
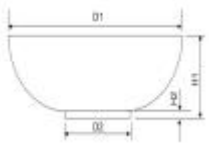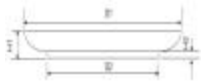
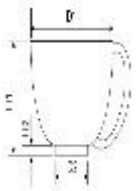
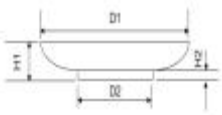
4.11 시험 부하로 사용되는 식기

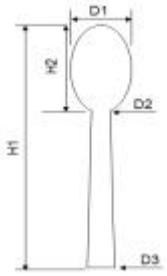
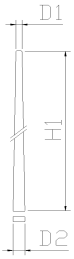
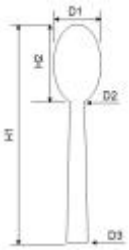
a) 표준 식기의 규격
세척성능에 필요한 식기의 규격은 [표 1] 에 따른다. 표준 식기는 무늬 및 요철이 없는 흰색의 본차이나 재질의 그릇으로 한다. 숟가락과 젓가락, 티스푼은 스테인리스 재질의 [표 1]에 따른다.

b) 시험 식기 부하
세척용량별 식기의 수량을 말하며 세척용량별 식기 수량은 [표 3]에 따르고, 각 식기는 [표 1] 식기의 형상과 종류의 기준에 따른다. 세척용량은 한식을 기준으로 설정한다.

c) 식기의 조건
시험부하로 사용되는 식기는 4.10에 따라 처리되어야한다.

[표 1] 식기(그릇)의 형상과 종류

종 류		구분	길이(mm), 중량(g), 용량(ml)
밥그릇		D1	112 ± 2
		D2	51 ± 2
		H1	61 ± 2
		H2	3.0 ± 0.5
		중량	175.0 ± 17.5
국그릇		D1	143 ± 2
		D2	69 ± 2
		H1	57 ± 2
		H2	3.0 ± 0.5
		중량	245.0 ± 24.5
소접시		D1	170 ± 2
		D2	98 ± 2
		H1	18 ± 2
		H2	3.0 ± 0.5
		중량	205.0 ± 20.5
중접시		D1	211 ± 2
		D2	132 ± 2
		H1	18 ± 2
		H2	3.0 ± 0.5
		중량	338.0 ± 33.8
대접시		D1	254 ± 2
		D2	156 ± 2
		H1	18 ± 2
		H2	3.0 ± 0.5
		중량	485 ± 48.5
커피 잔		D1	92 ± 2
		D2	40 ± 2
		H1	68 ± 2
		H2	3.0 ± 0.5
		중량	150.0 ± 15.0
잔 받침		D1	144 ± 2
		D2	97 ± 2
		H1	15 ± 2
		H2	3.0 ± 0.5
		중량	160.0 ± 16.0

물(음료수) 컵		D1	63 ± 2
		H1	112 ± 2
		용량	250 ± 10
숟가락		H1	210 ± 2
		H2	55 ± 2
		D1	40 ± 2
		D2	5 ± 1
		D3	10 ± 1
		두께	2 ± 0.5
		중량	32.5 ± 2.5
젓가락		H1	215 ± 2
		D1	3 ± 0.5
		D2	6 ± 1
		두께	2.5 ± 0.5
		중량	18 ± 1.5
티스푼		H1	140 ± 2
		H2	40 ± 2
		D1	20 ± 2
		D2	4 ± 1
		D3	8 ± 1
		두께	2 ± 0.5

[표 2] 1인용 시험 부하 식기 구성

(단위 : 개)

No.	그릇 종류	수량	비고
1	밥그릇	1	-
2	국그릇	1	
3	소접시	1	
4	중접시	0.5	
5	대접시	[표 3] 참조	
6	커피 잔	0.5	
7	잔 받침	0.5	
8	물(음료수)컵	0.5	
9	숟가락	1	
10	젓가락(벌)	1	
11	티스푼	0.5	

[표 3] 시험 부하

(단위 : 개)

구 분	1인용	2인용	3인용	4인용	5인용	6인용	7인용	8인용	9인용	10인용	11인용	12인용	13인용	14인용	15인용	16인용	17인용	18인용	19인용	20인용
밥 그릇	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
국 그릇	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
소 접시	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
중 접시	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
대 접시	0	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7
커피 잔	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
잔 받침	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
물(음료수)컵	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
숟가락	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
젓가락 (벌)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
티스푼	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
합 계	10	16	26	31	42	47	58	63	73	78	89	94	105	110	120	125	136	141	152	157

5. 성능측정 시험방법

5.1 목적

이 시험의 목적은 일반적인 상태로 오염된 부하를 식기세척기가 얼마나 잘 세척 및 건조하는지 측정하는 데 있다.

5.2 시험 부하

시험 부하는 정격 용량에 따라 [표 2], [표 3]에 정해진 바와 같이 구성한다.

5.3 시험 준비 및 순서

a) 4.2에 따라 시험품의 식기세척기의 전처리를 수행한다. 제조자가 선언하는 정격용량의 부하는 "5.5.4의 식기배열"의 방법으로 적재하여 제품 내 모두 배치될 수 있어야 한다. 제품 내 정격 용량의 부하가 모두 배치되지 않는 경우, 시험을 진행 하여서는 아니 된다.

b) 오염물을 도포하고 시험부하를 투입한 후, 시험품의 세척 프로그램을 실시한다.

c) 에너지 및 물 사용량은 5.8에 따라 프로그램 시작 때부터 프로그램 종료 후 30분 이후까지 측정하여 기록한다.

d) 프로그램 종료 후 30분 후부터 5.6 및 5.7에 따라 건조성능 및 세척성능을 평가한다.

e) 대기 전력(오프모드 및 네트워크(해당시)) 값을 측정한다.

f) 세척, 헹굼, 건조 운전이 연속적으로 한 사이클을 이루는 경우, 건조성능 및 세척성능은 한 번의 단독 시험으로 동시 평가되며 이 경우, 건조 성능에 대한 평가를 먼저 실시한다. 세척, 건조 운전이 연속적인 사이클을 형성하지 않는 경우, 건조를 완료한 후 세척성능 및 건조성능을 평가한다.

5.4 시험에 필요한 오염물

모든 오염물은 매 시험 때마다 새로이 준비되어야 하며, 오염물의 종류 및 조건은 아래를 만족하여야 한

다.

5.4.1 쌀

a) KS H 2500에 적합한 백미, 중량 210g의 즉석밥 제품을 사용한다.
b) 공급자의 안내에 따라 가열한다.
c) 부착 전 밥알이 건조해지지 않도록 주의하며, 최대한 빠른 시간 내 부착하여야 한다.

5.4.2 계란노른자

a) 양질의 계란으로 실온에서 무게가 50~65g인 것을 사용한다. 계란은 생산일로부터 7일이 지난 것을 사용하며 유통기한내의 것을 사용한다.
b) 계란은 사용 전 냉암소에 보관한다. 오염물 도포 1시간 전에 냉암소에서 시험실 대기 온도 조건에 옮겨 보관한다.
c) 사용하기 전에 노른자와 흰자를 분리한다. 분리 시, 노른자를 감싸고 있는 투명한 막은 섞이지 않도록 제거한다. 시험에 최소한 3개 이상의 계란을 사용한다.
d) 분리된 노른자를 잘 섞는다.

5.4.3 마가린

a) KS H 2002에 적합한 가정용 저지방 마가린으로서 지방 함유량 80%이상인 제품을 사용한다.
b) 사용하기 전까지 마가린은 냉암소에 보관한다.
c) 마가린은 제조자가 지정한 유통기한을 경과하지 않은 제품을 사용한다.

5.4.4 고춧가루

a) 밀봉 포장된 고춧가루를 당일 개봉하여 사용하며, 개봉된 제품은 당일 폐기한다.
b) 고춧가루는 KS A 5101의 시험용 체로서 체눈 크기 1.4~1.7㎜ 범위에 입자를 선별하여 사용한다.

5.4.5 우유

a) 액상으로 재구성되어 지방 함유량이 3.5~4.0% 인 균질 우유를 사용한다.
b) 사용하기 전까지 냉암소에 보관한다.
c) 우유 제조자가 지정한 유통기한을 경과하지 않은 제품을 사용한다.

5.4.6 커피

커피는 인스턴트 커피믹스(커피 함유량 10 ~ 13%, 탄수화물 75%~80%(당류 45 ~ 50%), 지방 11.5 ~ 13.5%) 제품을 사용한다. 90℃ 이상 물 90㎖에 커피믹스 12g을 넣고 충분히 젓는다.

5.5 세척성능 시험

5.5.1 일반

이 시험은 식기세척기가 오염된 식기류를 어느 정도로 잘 세척하는가를 평가하기 위한 세척성능 시험이며 시험 시료는 모델당 1대로 하고, 시료당 3회 시험한다. 이 시험에 사용될 시험 부하는 [표 1]에 따르고, 세척성능에 필요한 오염물은 5.4에 따르며 시험 절차 및 조건은 5.5.2 및 5.5.6을 따른다.

5.5.2 오염물 식기의 오염

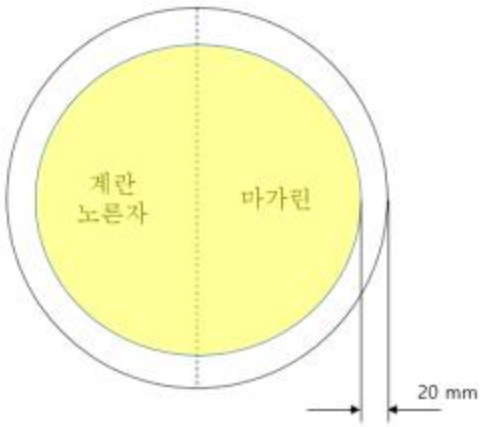
오염물 별 도포, 또는 부착은 단일 시험자가 수행하여야 한다. 예를 들어, 밥알을 부착한다면, 한 시험자가 해당 시험에 필요한 모든 세척부하의 밥알 도포를 수행하여야 한다. 오염물의 준비는 복수의 시험자가 수행할 수 있다.

a) 밥알

밥알 20알을 그릇 내에서 [표1]의 숟가락을 이용하여 으깨어 내측에 골고루 붙인다.

b) 계란노른자

잘 섞은 계란노른자를 약 25mm 폭의 페이스트리 브러시로 충분하게 묻혀 큰 접시, 중접시, 소접시의 내측에 1/2 면적을 골고루 묻힌다. 접시의 외각 테두리로부터 20mm 구간은 오염물을 묻히지 않는다. ([그림 1] 참조)



[그림 1] 접시의 오염도 적용 위치

c) 마가린
실온에서 1시간 이상 방치 후, 전자레인지를 이용하여 액체가 될 때 까지 가열한다. 마가린을 약 25mm 폭의 페이스트리 브러시로 접시의 내 측 1/2 면적에 골고루 묻힌다([그림 1] 참조). 접시의 외각 테두리로부터 20mm 구간은 오염물을 묻히지 않는다. 국그릇은 마가린을 그릇 내 골고루 묻힌다.

d) 고춧가루
체눈 크기 1.4 ~ 1.7㎜ 범위에 분포하고 있는 입자를 오염된 접시류 및 국그릇 내측에 골고루 뿌린다.

e) 우 유
냉암소에 보관된 우유를 꺼내어 충분히 흔든 후(30초 이상), 물컵(250㎖)에 우유 10㎖를 넣은 후 컵 내를 모든 면에 충분히 오염시킨 후 제거한다.

f) 커 피
커피 잔에 커피 90㎖를 넣고 잔 내를 충분히 오염시킨 후 커피를 제거한다.
커피 잔 받침에 커피 5㎖를 붇고 잔 받침 위를 충분히 오염시킨다.

[표 4] 오염물 도포 량

그릇 종류	도포 량 (g)		
	계란 노른자	마가린	고춧가루
대접시	4.5	2.3	0.45
중접시	2.6	1.3	0.26
소접시	1.7	0.9	0.17
국그릇	0	1.8	0.17

5.5.3 오염물 식기의 건조
오염물이 식기에 부착된 상태를 안정화하기 위하여 시험 전 건조 과정을 거친다. 오염물의 건조는 시험실 주변 온습도 조건에서 실시한다. 오염물을 묻힌 식기류는 평평한 표면 위에 사용할 때의 방향으로 두고, 오염물들이 말라서 굳게 한다.
건조 시간의 합계는 마지막 오염물 도포로부터 2 h ~ 3 h가 되도록 한다.

5.5.4 식기 배열
오염된 식기를 세척성능 시험을 위하여 식기 수납 바구니에 배열하는 방법은 식기세척기의 제조자가 제시한 방법(제품 사용설명서 등에 제시된 방법 등)으로 배열한다. 단, 식기 배열의 방법이 제시되지 않았을 경우에는 오염된 식기가 겹치지 않는 범위에서 임의로 배열한다. 단, 밥그릇 및 국그릇은 세척수의 세척 범위를 고려하여 다층으로 적재할 수 있다. 매 시험마다 식기의 배열은 동일한 위치에 배열한다.

5.5.5 식기세척기 작동
a) 규정에 따라, 프로그램을 선택하고, 세척 세제 및 헹굼 보조제를 투입한 후 시험을 시작한다. 다수의 시험품을 시험하는 경우, 건조 및 성능 평가 시간을 보장하기 위하여 시험품이 동시에 끝나지 않도록 하여야 한다.
b) 수동식 필터 시스템이 있는 제품의 경우, 각 단독 시험 전 제조자 또는 판매자의 지침에 따라 세척하여야 한다.
c) 자동 또는 자정식 필터 시스템이 있는 제품의 경우, 단독 시험 간 별도 세척을 하지 않는다.
d) 시험 시리즈를 구성하는 모든 단독 시험들은, 4.1에 따라 시험품이 주변 온습도 조건을 달성한 상태에서 진행한다.
e) 한 시험시리즈 내, 단독시험들 간의 간격은 4일을 초과해서는 안 된다.
f) 시험 도중, 연수기의 재생기능이 작동으로 되었다고 판단되면 해당 회차의 시험은 무효로 처리하고

재시험한다.

5.5.6 평가

세척성능, 건조성능의 평가는 각 1명의 시험자가 수행하여야 한다. 세척성능 및 건조성능을 평가하는 시험자는 한 사람이 될 수도, 두 사람이 될 수도 있다. 수분이 증발하여 건조성능 평가 결과에 영향을 줄 수 있으므로, 건조성능의 평가를 먼저 수행하고, 세척성능의 평가를 수행한다.

평가는 조도 1,000~1,500lux의 밝기 및 색온도 3,500 ~ 4,500K를 가진 산란광 램프가 설치된 곳에서 수행되어야 한다.

5.6 건조성능 평가

5.61. 일 반

a) 건조성능 평가는 프로그램 종료 후 30분 후에 실시한다. 여러 개의 식기 수납기가 있는 경우에는 하단에 수납된 식기부터 순차적으로 상단으로 이동하면서 평가한다. 상단에 수납된 식기 또는 식기 수납선반으로부터 하단의 식기로 물방울이 떨어져 평가에 영향을 주지 않도록 주의한다.

b) 수저통이 있는 경우에는 식기세척기에서 주의해서 제거한다.

c) 가장 상단에 수납된 식기류의 건조 성능을 평가한 후 식기류(숟가락, 젓가락, 티스푼)에 대한 건조 성능 평가를 수행한다.

5.6.2 평가

a) 프로그램이 종료되면 30분 후 식기를 하나씩 조심하여 꺼내어 평가하며 검사자에 의해서 육안검사로 아래의 방법에 의하여 평가한다. 건조성능의 평가는 1인이 수행하여야 한다.

b) 건조성능은 "건조", "중간", "젖음"으로 육안 검사한다.

c) "건조"는 물기가 완벽히 제거되어있는 경우로 정의한다. 이 경우, 항목은 2점을 준다. "중간"은 물방울이 한두 방울 있거나, 물 자국이 한 줄 존재하는 경우로 정의한다. 이 경우 1점을 준다. "젖음"은 물방울이 세 방울 이상, 물 한 방울과 물 자국 한 줄, 물 자국 두 줄이 존재하는 경우로 정의한다. 이 경우 항목은 0점을 준다.

d) 각각의 그릇에 대하여 검사하기 위한 평균 시간은 3초를 초과하지 말아야 하며, 각 그릇의 전체 평가시간은 최대 8초 이내에 한다. (그릇 꺼냄, 관찰, 판단, 그릇 내림, 점수 기록 모든 과정을 포함)

e) 자기류 식기의 경우, 굽부 하단에 유약이 없는 부분은 평가에서 제외한다.

[표 5] 건조성능 평가점수

등급	평가점수	식기의 건조 상태
건조	2	물방울이나 습기가 전혀 없는 경우
중간	1	물방울이 한두 방울 있거나, 물 자국 한 줄이 있는 경우. 단, 전체 습윤 면적이 50 mm^2 미만이여야 함.
젖음	0	물방울이 세 방울 이상, 또는 물방울이 한 방울 및 물 자국 한 줄, 또는 물 자국 두 줄, 또는 전체 습윤 면적이 50 mm^2 이상인 경우

5.6.3 건조성능 점수

[표 6]에 따라 평가한 점수를 다음 식에 의해 계산한다.

$$C_{T,i} = \frac{1}{2N} \sum_{z=1}^{N} D_z \times 100 \qquad \text{(식 1)}$$

건조 성능은 최고 100%에서 최저 0%까지 점수로 소수 첫째자리까지 나타낸다.

[표 6] 건조성능 평가표

번호 z	식기	식기수 nz	식기별 점수 ac 식기, C 점수			총 점수 $D_z = \sum_{c=0}^{2} a_c \times c$
			2	1	0	
1	밥그릇					
2	국그릇					
3	소접시					
4	중접시					
…	…	…	…	…	…	…
9	숟가락					
10	젓가락					
11	티스푼					
	총 식기 수 N =					$\sum D_z =$
기타 :			시험번호 :			

5.7 세척성능 평가

a) 건조성능 평가가 끝난 식기로, 세척성능 평가를 실시한다. 평가는 1인이 수행하여야 한다. 이 평가자는 건조성능 평가자와 동일할 수도, 다를 수도 있다.

b) 각 식기 당 평가는 10초 이내에 하여야 한다.

c) 평가방법은 아래 표에 준하여 각 각의 식기에 대하여 평가하여 주어진 계산식에 의해 세척성능을 구한다.

d) 자기류 식기의 경우, 굽부 하단에 유약이 없는 부분은 평가에서 제외한다.

e) 마가린에 의한 오염은 소접시, 중접시, 대접시 내측면 및 국그릇 내측면에 대해서만 평가한다.

[표 7] 세척성능 평가 점수

오염자국 수	총 오염면적 ㎟	점수
n=0	A=0	5
0<n≤4	0<A≤4	4
4<n≤10	4<A≤20	3
10<n	20<A≤50	2
N/A	50<A≤200	1
N/A	200<A	0

5.7.1 세척성능 평가 계산식

[표 8]에 따라 평가한 점수를 다음 식에 의해 계산한다.

$$C_{T,i} = \frac{1}{5N} \sum_{z=1}^{N} C_z \times 100 \qquad \text{(식 2)}$$

세척성능은 최고 100%에서 최저 0%까지 점수로 소수 첫째자리까지 나타낸다.

[표 8] 세척성능 평가표

번호 z	오염물	식기	식기수 nz	식기별 점수 ab 식기수, b 점수						총 점수 $C_z = \sum_{b=0}^{5} a_b \times b$
				5	4	3	2	1	0	
1	밥알	밥그릇								
2	고춧가루 마가린	국그릇								
3	고춧가루 마가린 계란노른자	소접시								
4	고춧가루 마가린 계란노른자	중접시								
5	고춧가루 마가린 계란노른자	대접시								
6	커피	커피 잔								
7	커피	커피받침								
8	우유	물 컵								
	총 식기 수 N =									$\sum C_z =$
기타 :				시험번호 :						

5.8 에너지소비 시험

5.8.1 소비전력량 시험

a) 소비전력량 시험은 시험프로그램의 시작된 때로부터 종료 후 30분 이후 소비자가 식기에 접근가능해진 때까지 전기적 에너지의 소비인 전력의 누계치(E_e)를 측정한다. 단위는 Wh로 하며, 반올림하여 소수점 첫째자리까지 표시한다.

b) 보정값

① 세척기의 공급수가 정확히 15℃가 아닌 경우 아래의 식에 의해 보정값을 구하여 소비전력량을 구한다.

$$E_c = [(Q_c \times (t_c - 15))/860] \times 1000 \qquad \text{(식 3)}$$

Ec : 냉수 보정값, Wh

tc : 세척기 공급온도, 13 ~ 17℃

Qc : 측정한 냉수량, L

② 외부에서 온수공급에 의해 작동되는 제품일 경우 아래의 식에 의해 보정값을 구하여 소비전력량을 구한다.

$$E_h = (Q_h \times (t_h - 15))/860 \times 1000 \qquad \text{(식 4)}$$

Eh : 온수 보정값, Wh
th : 세척기 공급온도
Qh : 측정한 온수량, L

c) 측정한 소비전력량과 보정값을 합하여 총 소비전력량을 구한다.

$$E_t = E_e + E_c + E_h \qquad \text{(식 5)}$$

5.8.2 물 사용량 시험

물 사용량 시험은 프로그램의 시작된 때로부터 종료 후 30분 이후 소비자가 식기에 접근가능해진 때까지 세척수의 소비 누계치를 측정한다. 단위는 L로 하며, 반올림하여 소수점 첫째자리까지 표시한다.

5.8.3 대기전력 시험

대기전력은 KS C IEC 62301에 따라 시험한다.

5.8.4 프로그램 시간

a) 프로그램 시간은 시험프로그램의 시작된 때로부터 종료되어 소비자가 식기에 접근가능해진 때까지 시간을 측정한다.
b) 프로그램 시간은 분 단위로 표기하며, 정수로 반올림하여 표시한다.

6. 세척효율 산출방법

a) 시험 기준으로 시험 결과를 다음의 표로 기록한다.

시험 회수	세척성능 (%)	건조성능 (%)	소비전력량 (Wh)	물사용량 (L)	오프모드대기 전력 (W)	네트워크대기 전력 (W)
1						
2						
3						
평균						

b) 시험은 동일한 방법으로 시료당 3회 측정하고, 시험 시료는 모델당 1대로 한다.
c) 시료의 세척성능은 평균 80.0% 이상이어야 하며, 건조성능은 50.0% 이상이어야 한다. 소수점 둘째자리에서 반올림한 후 판단한다.

7. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총 시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용 개수
식기 세척기	1	1회 세척시 소비전력량 1회 세척시간 1회 세척시 물사용량 1인당 1회 세척시 물사용량 세척용량 세척성능 건조성능 대기전력 1회세척시CO_2배출량 연간소비전력량 연간에너지비용 소비효율등급	- - - - 80.0% 이상 50.0% 이상 - - 1회세척소비전력량(Wh)×0.425 1회세척소비전력량(Wh)×365 연간소비전력량(kWh)×160 -	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

8. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

8.1 최저소비효율기준

구 분	최저소비효율기준 2025년 1월 1일부터	표준전기사용량 (Wh/회)
8인용 이상	70	SPEC = 30 x 용량 + 1,350
8인용 미만	70	SPEC = 108 x 용량 + 450

8.2 소비효율등급부여기준

a) 소비효율등급부여지표

당해 모델의 1회 세척시 소비되는 전력량(Wh/회)과 당해 모델의 표준전기사용량의 비율에 100을 곱한 값을 소비효율등급부여지표로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{1회 세척시 소비전력량(Wh/회)}}{\text{표준전기사용량(Wh/회)}} \times 100$$

b) 소비효율등급부여기준

1) 일반제품

R	대기전력 (오프모드 소비전력)	1인당 1회세척시 물사용량	등 급
R ≤ 38	≤0.5W	≤1.3 L/인용	1
38 < R ≤ 46	≤0.5W	≤1.7 L/인용	2
46 < R ≤ 54	≤1.0W	≤3.0 L/인용	3
54 < R ≤ 62	≤1.0W		4
62 < R ≤ 70	≤1.5W	묻지 않음	5

2) 네트워크제품

R	대기전력	1인당 1회세척시 물사용량	등 급
R ≤ 38	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	≤1.3 L/인용	1
38 < R ≤ 46	≤0.5W (오프모드) ≤2.0W (능동대기모드)	≤1.7 L/인용	2
46 < R ≤ 54	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)	≤3.0 L/인용	3
54 < R ≤ 62	≤1.0W (오프모드) ≤3.0W (능동대기모드)		4
62 < R ≤ 70	≤1.5W (오프모드) ≤4.0W (능동대기모드)	묻지 않음	5

8.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

일반제품 : 네트워크 기능이 없는 제품

네트워크제품 : 디지털가전제품, 정보기기 등을 단일 프로토콜로 제어해 각종 제품간의 원격제어 및 정보 공유를 목적으로 만들어진 제품. 네트워크 기능이 옵션인 제품도 네트워크제품으로 본다.

오프모드 : 본체의 전원 스위치를 이용해 전원을 끈 상태 또는 자동오프상태

능동대기모드 : 리모컨 또는 본체의 전원스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태로 주기능을 수행하지 않지만 리모컨이나 내부신호 그리고 추가적으로 음성 혹은 동작 인식기능을 포함한 외부신호를 통해 다른 모드로 바뀔 수 있거나 네트워크 연결 및 유지를 위한 최소 수준의 데이터를 송수신하고 있는 네트워크 상태.
- 해당기능 : 리모컨, 내부신호, 외부신호에 의해 주기능 활성화(wake on) 가능

46. 이동식에어컨디셔너

1. 적용범위

이 규정은 공장에서 제조되어 주택, 상업, 산업용 시설에 적용되며, 전기로 구동되는 기계적 증기압축 방식의 이동식 에어컨디셔너(이하 에어컨이라 한다) 및 이동식 히트펌프의 성능시험 및 평가기준을 규정한다. 또한 이 규정은 냉방시 응축기의 공기 흡입-토출부가 무덕트(Non-duct) 또는 단일덕트(Single-duct) 또는 이중덕트(Double-duct)로 구성된 이동식 공기 냉각 에어컨과 동일 방식의 이동식 히트펌프에 적용한다. 이때 이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프의 용량범위는 정격냉방능력 기준 23 kW 미만에 한한다.

다만, 다음의 것은 여기에 포함되지 않는다.

a) 효율관리기자재 지정품목 (4.전기냉방기, 21.전기냉난방기, 29.멀티전기히트펌프)

b) 공기가 아닌 다른 열원을 적용한 유닛
c) 차량용 공기조화를 목적으로 하는 것
d) CFCs 및 HCFCs 계열의 냉매를 사용하는 제품

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규정에 인용됨으로써 이 규정의 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C 9306 에어컨디셔너
KS C IEC 60335-2-40 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안정성－제2부 - 40부: 히트펌프, 에어컨디셔너 및 제습기의 개별 요구사항
ISO 18326 Non-ducted portable air-cooled air conditioners and air-to-air heat pumps having a single exhaust duct — Testing and rating for performance
EN 14511 Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling
CAN/CSA 370-13 Cooling performance of portable air conditioner

3. 용어의 정의

이 규정에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같으며, 그 외의 정의는 KS C 9306에 따른다.

a) 이동식 에어컨 (Portable air-conditioner) :
이동식 에어컨은 건물이나 구조물 공간 내에서 바퀴 또는 이동을 위한 기구 장착 여부와는 상관없이 이동 사용이 가능하며, 바닥에 거치할 수 있는 구조로 설계된 기기로서 하나의 일체형 구조에 열을 흡수하고 방출하는 기능이 모두 포함되고 냉매-공기 열교환기, 냉매압축기, 팽창장치 등이 모두 냉매배관으로 연결된 증기압축식 냉방전용기기를 의미한다.

b) 이동식 히트펌프 (Portable heat-pump):
이동식 히트펌프는 건물이나 구조물 공간 내에서 바퀴 또는 이동을 위한 기구 장착 여부와는 상관 없이 이동 사용이 가능하며, 바닥에 거치할 수 있는 구조로 설계된 기기로서 하나의 일체형 구조에 열을 흡수하고 방출하는 기능이 모두 포함되고 냉매-공기 열교환기, 냉매압축기, 팽창장치, 방향전환밸브 등이 모두 냉매배관으로 연결된 증기압축식 냉·난방 겸용기기를 의미한다.

c) 냉방기간에너지소비효율(Cooling Seasonal Performance Factor) :
냉방기간 중에 설비를 냉방 운전하였을 때 실내 공기에서 제거할 수 있는 열량인 총 냉방능력의 합계와 이때 소비된 총 전력량의 합계를 KS C 9306 부속서 E.3.1에 규정된 냉방기간에너지소비효율(CSPF) 산출방법에 따라 산정한 값으로 다음과 같다.

$$CSPF = \frac{\Sigma Q_c}{\Sigma P_c}$$

여기에서 CSPF : 냉방기간 에너지 소비효율(Wh/Wh)

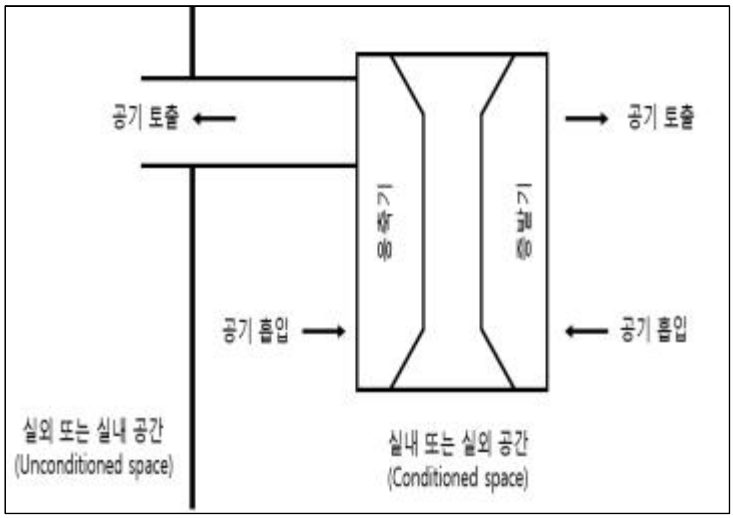
ΣQ_c : 냉방기간 총 냉방능력(냉방량)의 합계(Wh)

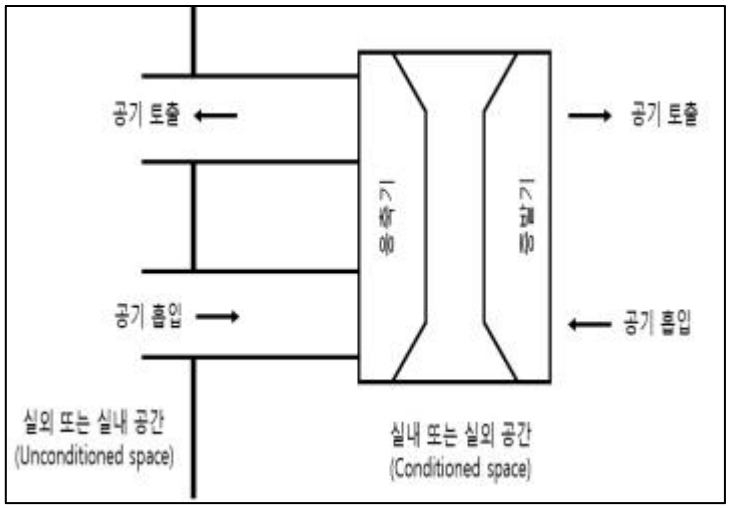
ΣP_c : 냉방기간 총 소비 전력량의 합계(Wh)

4. 종류 및 구조

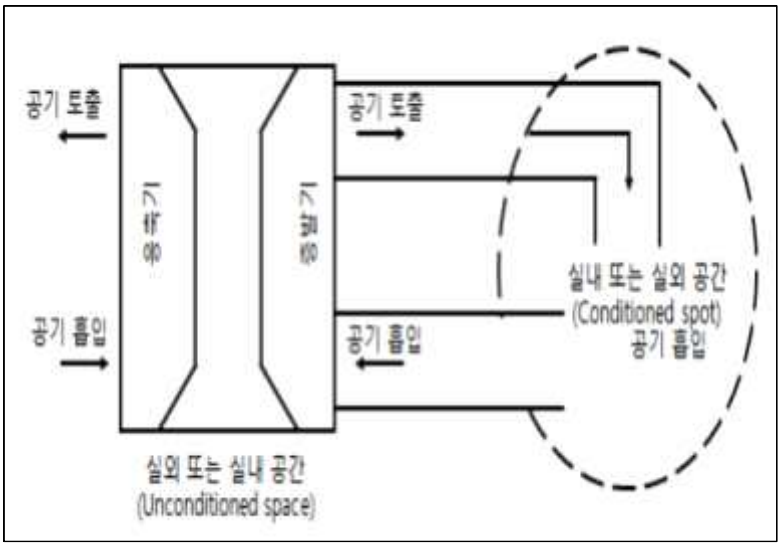
이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프의 종류 및 구조는 냉·난방시 응축기와 증발기의 공기 흡입, 토출 방식에 따라 다음과 같이 구분한다.

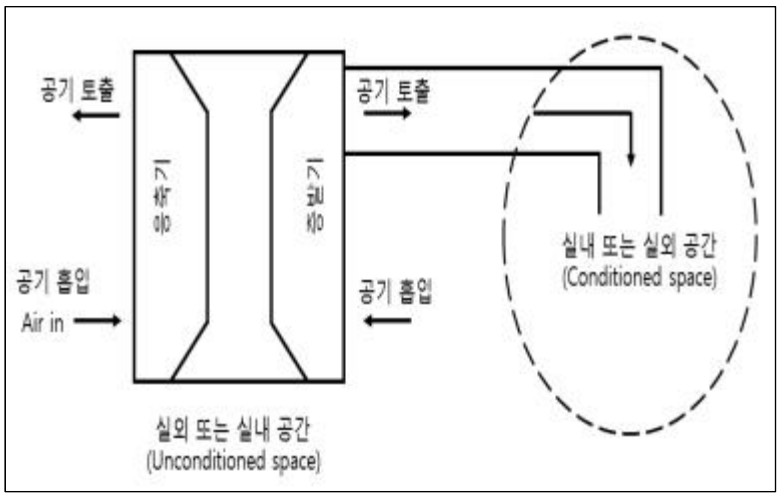
a) 일반 이동식 에어컨 및 히트펌프 : 증발기의 공기 토출관 구성 여부에 관계없이 냉방시 응축기의 공기 흡입-토출부에 단일덕트(Single-duct) 또는 이중덕트(Double-duct)로 구성되어 있는 유닛





b) 실내/외 공간의 국소 냉각 · 가열을 위한 이동식 에어컨 및 히트펌프 : 응축기의 공기 흡입-토출부의 덕트 구성 여부에 관계없이, 냉방시 증발기 공기토출부가 하나 이상의 토출관으로 구성되어 있는 유닛.





c) 기타 이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프의 구조는 KS C 9306 또는 KS C IEC 60335-2-40에 적합하여야 한다.

5. 성능시험

5.1 일반사항

a) 이 규정에 명시된 냉방시험 조건과 절차에 따라 시험대상(이동식 에어컨 또는 이동식 히트펌프)의 냉방표준능력, 냉방표준소비전력, 냉방기간에너지소비효율 등 성능을 측정한다.

b) 이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프에 대한 성능 시험시 제품에 포함된 응축기 및 증발기의 덕트는 제품에 설치한 후 시험을 진행한다.

c) 가변용량형 이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프의 경우 에너지 소비효율 성능시험을 위해서는 제품의 능력을 제어할 수 있는 장치(소프트웨어 포함)가 요구되며, 이를 시험기관에 제공하여야 한다.

5.2 성능요구조건

이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프를 냉방 표준 운전조건으로 시험하였을 때 냉방능력 측정값은 정격냉방능력(냉방량) 표시 값의 95% 이상이어야 하며, 소비전력 측정값은 정격소비전력 표시 값의 110% 이하가 되어야 한다.

5.3 에너지효율시험

a) 이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프의 냉방기간에너지소비효율시험은 아래 [표 1]의 시험조건에 따르며, KS C 9306 부속서 E.3.1에 규정된 냉방기간에너지소비효율(CSPF) 산출 방법에 따라 산출한다.

b) 이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프가 가변 용량형인 경우 냉방 표준조건에서 중간·정격 능력, 저온조건에서 최소능력 시험을 한 후 표준조건의 최소능력과 저온조건의 중간·정격 능력은 KS C 9306 부속서 E 표 E.3의 계수를 적용하여 냉방능력과 소비전력을 산출한다.

c) 기타 이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프의 냉방에너지효율시험을 위한 방법 및 절차 등은 KS C 9306에 따른다.

[표 1] CSPF 산출을 위한 시험항목 및 시험조건

종류	시험항목	시험조건				비고
		실내측		실외측		
		건구 온도 [℃]	습구 온도 [℃]	건구 온도 [℃]	습구 온도 [℃]	
고정 용량 형	냉방표준능력 및 소비전력	35	24	35	24	
	냉방저온능력 및 소비전력	29	19	29	19	KS C 9306 부속서 E 표 E.3 참조
가변 용량 형	냉방표준능력 및 소비전력 [최소, 중간, 정격]	35	24	35	24	KS C 9306 부속서 E 표 E.3 참조
	냉방저온능력 및 소비전력 [최소, 중간, 정격]	29	19	29	19	KS C 9306 부속서 E 표 E.3 참조

5.4 시험 결과의 기록

이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프에 대한 성능 시험결과는 다음의 표로 기록한다.

구 분	시험결과
냉방표준능력(W)	
냉방표준소비전력(W)	
냉방기간총냉방능력(kW)	
냉방기간총소비전력량(kWh)	
냉방기간월간소비전력량(kWh)	
연간소비전력량(kWh)	
냉방기간에너지소비효율(CSPF)	
소비효율등급(R)	

(비고) 1. 가변용량형 기기의 경우 최소능력이 > 0.5 × 정격표시능력일 경우 중간운전시험은 생략 가능.

6. 소비효율 측정항목, 에너지 비용 등

구분	총 시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용 개수
이동식 에어 컨디셔너	1	냉방기간에너지소비효율	-	0
		정격냉방능력	-	
		냉방표준능력	-	
		냉방표준소비전력	-	
		대기전력	-	
		연간소비전력량	-	
		냉방기간월간소비전력량	연간소비전력량/4	
		1시간소비전력량	$\frac{\text{연간소비전력량}(kWh)\times 1000}{941\text{시간}(h)}$ (고정용량형, 가변용량형) (ex : 연간소비전력량 1552.4kWh 일경우 $\frac{1552.4(kWh)\times 1000}{941}$ =1,650Wh)	
		1시간사용시CO_2배출량	1시간소비전력량(Wh)×0.425	
		월간에너지비용	냉방기간월간소비전력량(kWh)×221	
		소비효율등급	-	

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

2. 연간소비전력량 = 냉방기간총소비전력량 측정값 × 2.5

7. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

7.1. 최저소비효율기준

(단위 : W/W)

구분	최저소비효율기준
	2025년 1월 1일부터
이동식 에어컨 및 이동식 히트펌프	2.00

(비고) 대기전력은 소비효율등급부여기준에서 5등급 기준을 적용

7.2. 소비효율등급부여기준

a) 소비효율등급부여지표

해당 모델의 냉방기간 총 냉방능력(냉방량)과 그 때의 냉방기간 총 소비전력량의 비인 냉방기간에너지소비효율(CSPF : Cooling Seasonal Performance Factor)을 소비효율등급부여지표(R)로 한다.

b) 소비효율등급부여기준

1) 일반제품

R	대기전력 (수동대기모드 소비전력)	등급
3.20 ≤ R	≤ 1.0W	1
2.90 ≤ R < 3.20	≤ 1.0W	2
2.60 ≤ R < 2.90	≤ 2.0W	3
2.30 ≤ R < 2.60	≤ 2.0W	4
2.00 ≤ R < 2.30	≤ 2.0W	5

2) 네트워크제품

R	대기전력 (능동대기모드 소비전력)	등급
3.20 ≤ R	≤ 3.0W	1
2.90 ≤ R < 3.20	≤ 3.0W	2
2.60 ≤ R < 2.90	≤ 4.0W	3
2.30 ≤ R < 2.60	≤ 4.0W	4
2.00 ≤ R < 2.30	≤ 5.0W	5

7.2. 위 표의 용어는 다음과 같다.

일반제품 : 네트워크 기능이 없는 제품

네트워크제품 : 디지털가전제품, 정보기기 등을 단일 프로토콜로 제어해 각종 제품간의 원격제어 및 정보 공유를 목적으로 만들어진 제품 또는 유·무선 중앙·개별 제어형 에어컨. 실내·외기가 통신하기 위한 네트워크 기능이 옵션인 제품도 네트워크제품으로 본다. 다만, 높은 네트워크 가용(HiNA) 기능성을 갖춘 제품의 능동대기모드 소비전력 기준은 8.0W 이하이며, HiNA 제품은 시험기관에 증빙자료를 제출하고 시험기관은 시험을 통하여 이를 확인하여야 한다.

* 높은 네트워크 가용(HiNA : High Network Availability) 기능성을 갖춘 제품 : 라우터, 네트워크 스위치, 무선망 액세스 포인트 또는 이들을 조합한 기능성을 내장하고 있는 제품

수동대기모드 : 리모컨을 이용해 전원을 오프시킨 상태(단, 리모컨이 없는 기기는 본체의 전원 스위치

를 이용해 전원을 오프시킨 상태)

능동대기모드 : 리모컨 또는 본체의 전원스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태로 주기능을 수행하지 않지만 리모컨이나 내부신호 그리고 추가적으로 음성 혹은 동작 인식기능을 포함한 외부신호를 통해 다른 모드로 바뀔 수 있거나 네트워크 연결 및 유지를 위한 최소 수준의 데이터를 송수신하고 있는 네트워크 상태.

- 해당기능 : 리모컨, 내부신호, 외부신호에 의해 주기능 활성화(wake on) 가능

47. 직관형 LED램프(컨버터 외장형)

1. 적용범위

램프전력이 22 W 이하이고 KC 60061-1에 규정된 G13 캡과 KC 20001에 규정된 D12 캡을 사용하는 직관형 LED램프(컨버터 외장형)와 이 램프를 구동시키는 LED 모듈전원공급용 컨버터를 포함한다. LED 램프는 LED컨버터를 이용하여 구동하여야 하며, 이 때 LED컨버터는 조명기구용 컨버터(직관형 LED램프-컨버터외장형)로 안전인증(KC)을 득한 제품이어야 한다.

2. 인용규격 및 용어의 정의

이 규격에 인용된 주된 용어의 뜻은 KC 20001을 따른다. 최소 광속은 기존에 사용하던 형광램프를 직관형 LED램프로 교체시 갖추어야할 최소 광속을 의미한다.

3. 측정방법

측정방법은 KC 20001의 안전인증규정을 따른다. 단 최소 광속은 정격 전력을 공급한 상태에서 100시간 에이징 후 측정된 광속값을 사용하고, 광효율(lm/W)은 측정한 램프의 광속을 인가된 전력으로 나눈 값으로 한다.

4. 소비효율 측정항목, 에너지 비용

<table>
<tr><th>구분</th><th>총
시료
개수</th><th>측정항목</th><th>측정기준 및 CO_2배출량,
연간에너지비용 환산기준</th><th>불합격
허용개수</th></tr>
<tr><td>직관형
LED램프
(컨버터
외장형)</td><td>2</td><td>최소 광속
광효율
램프전력 및
램프전류
램프 전력

광원색

연색성(Ra)
초기광속
1시간소비전력량
1시간사용시 CO_2배출량
소비효율등급</td><td>2,300lm 이상
-
표시치의 ±10% 이내
22W 이하
색온도 범위에 적합
<table><tr><th>색온도(K)</th><th>색온도범위(K)</th></tr><tr><td>6500</td><td>7040～6020</td></tr><tr><td>5700</td><td>6020～5310</td></tr><tr><td>5000</td><td>5311～4745</td></tr><tr><td>4500</td><td>4746～4260</td></tr><tr><td>4000</td><td>4260～3710</td></tr><tr><td>3500</td><td>3710～3220</td></tr><tr><td>3000</td><td>3220～2870</td></tr><tr><td>2700</td><td>2870～2580</td></tr></table>
80이상일 것
정격광속의 95% 이상
입력전력(W)×1시간(h)
1시간소비전력량(Wh)×0.425
-</td><td>0</td></tr>
</table>

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

5. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

5.1. 최저소비효율기준

(단위 : lm/W)

정격전력	최저소비효율기준	표준소비효율기준
22W 이하	112	168

5.2. 소비효율등급부여기준

5.2.1 소비효율등급부여지표

당해 모델의 광효율과 표준소비효율의 비를 소비효율등급부여지표로 함

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{표준소비효율[lm/W]}}{\text{당해 모델의 광효율[lm/W]}}$$

5.2.2 소비효율등급부여기준

R	등 급
R ≤ 0.90	1
0.90 < R ≤ 1.05	2
1.05 < R ≤ 1.20	3
1.20 < R ≤ 1.35	4
1.35 < R ≤ 1.50	5

48. 펌프

1. 적용범위

KS B 6300의 규정에 의하여 토출구경의 호칭지름이 2200 mm 이하인 터보형 펌프로서 상수용(WA)-원심 펌프 양쪽 흡입 벌루트(C5)-지상용 모터 분리형(G2)에 적용한다. 단, 상수용은 수도법 제14조 제1항에 따른 인증을 받아야 하는 수도용 제품의 범위에 해당하는 펌프 및 냉난방용 펌프에 적용한다. 펌프의 전동기 출력은 2.1 kW 초과이며, 측정방법은 KS B 6301에 따른다. 다음의 경우에는 추가모델로 신고할 수 있다.

1) 주물 펌프
- 최소 및 최대 임펠러 지름으로 시험 시 중간 지름의 임펠러가 적용된 경우 추가모델 가능(단, 효율은 제일 작은 값으로 표시함)
- 임펠러의 치수가 ±1%이고 재질만 변경된 경우 추가모델 가능(단, 케이싱의 치수 및 재질의 변경이 없어야 하며, 효율은 제일 작은 값으로 표시함)

2) KS B 6301 기준으로 회전속도 환산(상사법칙)에 따른 추가모델 가능

다만, 다음과 같이 특수목적용으로 사용하는 펌프는 적용하지 않는다.

1) 원자력 발전전용 제품
2) 방폭형 제품
3) 선박용 제품
4) 원심 펌프의 경우, 비속도가 75 미만 및 630 초과

2. 인용규격

다음의 인용규격은 이 규정의 적용을 위해 필수적이다. 발행 연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행 연도가 표기되지 않은 인용규격은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS B 0061 터보형 펌프 용어
KS B 6300 펌프의 분류
KS B 6301 원심펌프·사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
KS B 6302 펌프 토출량 측정방법

3. 용어의 정의

이 규정의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용하며, 주된 용어의 정의는 KS B 0061에 따른다.

a) 터보형 펌프(turbo pump, rotodynamic pump) : 펌프에서 유체에 에너지를 전달하는 방식에 따른 분류로서, 밀폐 체적이 없고 대신에 임펠러 블레이드 또는 로터 블레이드라고 하는 회전 블레이드가 있고, 이 회전 블레이드에 의해 운동량(에너지)을 유체에 전달하는 펌프로서, 원심 펌프, 사류 펌프, 축류 펌프가 이에 포함됨

b) 원심펌프(Centrifugal pump) : 작동원리에 따른 분류로서, 임펠러로부터 송출되는 흐름이 주로 주축에 수직인 면내에 있는 펌프

c) 축류 펌프(Axial flow pump) : 작동원리에 따른 분류로서, 임펠러로부터 토출되는 흐름이 주축과 평행한 펌프

d) 사류 펌프(Mixed flow pump) : 작동원리에 따른 분류로서, 임펠러로부터 토출되는 흐름이 주축의 중심선을 축으로 하는 원추면 내에 있는 펌프

e) 축동력(Shaft power) : 펌프축에 전달되는 동력

f) 펌프효율(Pump efficiency) : 수동력과 축동력과의 비율

g) 규정토출량(Specified capacity) : 당사자 사이에 계약으로 정해진 토출량, 일반적으로 최고효율 지점의 토출량을 기준으로 하여 70%~110%에 해당되는 토출량으로 정의한다. 단, 규정토출량이 반드시 최고효율 지점일 필요는 없다.

h) 수동력(Liquid power) : 펌프에 의해 단위시간에 액체로 주어진 유효 에너지

i) 전양정(Total head) : 위치수두, 압력수두와 속도수두의 총합

j) 흡입구경 및 토출구경(Suction bore & discharge bore) : 흡입구 및 토출구 플랜지의 호칭지름을 말한다.

k) 지상용 펌프(Ground pump) : 설치형태에 따른 분류로서, 구동부와 펌프가 지상에 설치되는 형태의 펌프

l) 모터 분리형(External motor) : 설치형태에 따른 분류로서, 모터와 펌프가 커플링 같은 축이음으로 연결된 형태

m) 양쪽 흡입 펌프(Double suction pump) : 임펠러의 흡입구가 양쪽에 있는 펌프

n) 보울(Bowl) : 안내깃 붙이 디퓨저를 갖는 토출 케이싱

o) 벌루트(Volute) : 임펠러 토출 측의 달팽이 형태로 된 케이싱 부분

p) 비속도(specific speed) : 펌프의 수력학적 상사 원측에서 유도된 수치. 보통 비속도는 최고 효율점의 성능에 대하여 구해지고, 상사형의 펌프에 있어서는 크기, 회전수의 크기에 관계없이 일정하게 된다. 따라서 비속도는 펌프 분류의 지표가 된다.

$$n_s = \frac{60^{\frac{3}{2}} n Q^{\frac{1}{2}}}{H^{\frac{3}{4}}}$$

ns = 비속도
n = 회전수(s-1)
Q = 토출량(m^3/s)
(양쪽 흡입 임펠러의 경우는 토출량에 1/2을 곱한다.)
H = 전 양정 (m)

4. 펌프의 종류

펌프의 종류는 KS B 6300(펌프의 분류) 4.2 터보형 펌프에 따른다.

4.1 용도별 펌프 분류

용도별 펌프 분류 방식은 KS B 6300(펌프의 분류) 4.2.1 용도별 분류에 따른다.

4.2 작동원리에 따른 분류

작동원리에 따른 분류는 KS B 6300(펌프의 분류) 4.2.2 작동 원리에 따른 분류에 따른다.

4.3 설치형태에 따른 분류

설치형태에 따른 분류는 KS B 6300(펌프의 분류) 4.2.3 설치 형태에 따른 분류에 따른다.

5. 에너지효율 측정방법

5.1 시험조건

시험조건은 KS B 6301(원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사 방법) 4. 시험 조건에 따른다.

5.2 시험설비 및 측정절차

시험설비는 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 5. 시험 장치에 따른다.

5.2.1 규정토출량

규정토출량은 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 6.3 토출량에 따른다.

5.2.2 흡입 상태

흡입상태는 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 6.6 흡입 상태에 따른다. 단 컬럼 내부에 설치되는 펌프는 시험을 제외한다.

5.2.3 펌프효율

펌프효율은 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.3 펌프 효율에 따른다.
단, 펌프효율은 축동력을 기초로 하며, 축동력 계산의 기초가 되는 전동기 성적서는 자체성적서를 인정한다. (제조번호 확인 필요)

5.2.4 운전상태

운전상태는 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.4 운전 상태에 따른다.

5.2.5 내수압

수압은 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.9 내수압에 따른다.

5.3 시험항목

시험항목은 다음에 따른다.

a) 규정토출량 및 규정토출량 범위

b) 흡입 상태

c) 펌프효율

d) 운전상태(진동 및 소음, 베어링 온도)

e) 내수압

5.4 성능판정기준

5.4.1 규정토출량 범위

펌프의 규정토출량 범위는 최고효율 지점의 토출량을 기준으로 70 % ~ 110 %에 해당되는 토출량으로 한다.

5.4.2 흡입 상태

흡입상태는 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 6.6 흡입상태에 따라 시험하고 10.8 흡입 상태에 따라 캐비테이션에 의한 양정 저하 및 이상음이 없어야 한다.

5.4.3 펌프효율

시료의 최고효율지점의 토출량에서의 효율은 "8. 최저소비효율기준" 표의 규정토출량 범위에서는 최저소비효율기준 이상이어야 하며, 규정토출량의 효율을 표기한다.

5.4.4 운전상태

5.4.4.1 진동 및 소음

KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.4.1 진동 및 소음에 따라 운전이 원활하고 각 부품에 이상 진동, 이상음이 없어야 한다.

5.4.4.2 베어링 온도

베어링 온도는 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.4.2 베어링 온도 표 1에 따른다.

5.4.5 내수압

내수압은 KS B 6301(원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법) 10.9 내수압에 따라 물 누설 등의 이상이 없어야 한다.

6. 시험결과의 기록

시험결과는 다음의 표로 기록한다.

구 분	단위	시험결과
규정토출량 범위	m^3/min	
펌프효율 범위	-	
흡입상태	-	
운전상태	-	
내수압	-	
규정토출량	m^3/min	
펌프수동력	kW	
펌프축동력	kW	
펌프효율	%	

7. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO_2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
펌프	1	규정토출량 펌프효율 펌프축동력 1시간소비전력량 1시간사용시CO_2배출량 연간소비전력량 연간에너지비용	- - - 펌프축동력(kW)×1시간(h) 1시간소비전력량(kWh)×425 펌프축동력(kW)×8시간(h)×240일 연간소비전력량(kWh)×77	-

(비고) 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

8. 최저소비효율기준

(단위 : %)

구 분	최저소비효율기준
규정토출량(㎥/min)	2025년 1월 1일부터
2	63.8
3	66.1
4	67.2
5	68.3
6	68.9
8	70
10	70.6
15	71.7
20	72.8
30	73.9
40	74.5
50	75
60	75.6
70이상	76.2

(비고) 펌프의 규정토출량이 위 표에서 규정된 값 사이에 있을 경우 보간법으로 계산한 최저소비효율기준을 따른다.

49. 컴퓨터

1. 적용범위

주로 개인용 또는 사무용 컴퓨터를 말하며 데스크탑 컴퓨터, 모니터 일체형 데스크탑 컴퓨터, 노트북 컴퓨터(투인원 노트북, 다중화면 노트북 포함)를 적용 대상으로 한다. 단, 서버 전용 컴퓨터, 워크스테이션, 듀얼 컴퓨터, 태블릿/슬레이트 컴퓨터, 씬클라이언트, 스마트폰, POS(Point of Sale) 전용기기는 대상에서 제외한다.

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 명시하지 않는 한 그 최신판을 적용한다.

Ecodesign Regulation COMMISSION REGULATION (EU) No 617/2013 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for computers and computer servers

ENERGY STAR Program Requirements Product Specification for Computers Version 6.1(Rev.Mar-2016)

§ 1605.3. State Standards for Non-Federally-Regulated Appliances (California Cord of Regulations)

Generalized Test Protocol for Calculating the Energy Efficiency of Internal Ac-Dc and Dc-Dc Power Supplies

KS C IEC 62301 : 가정용 전기기기의 대기 전력 측정 방법

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

3.1 제품 유형

3.1.1 컴퓨터

논리적 작업을 수행하고 데이터를 처리하는 장치. 컴퓨터는 입력 장치 및 디스플레이를 사용할 수 있지만 이러한 장치는 출하 시 컴퓨터에 포함되지 않아도 된다. 컴퓨터는 최소한 다음으로 구성된다.

① 작업을 수행하는 중앙 처리 장치(CPU). CPU가 없는 경우 장치는 계산 CPU로 작동하는 서버에 대한 클라이언트 게이트웨이로 작동해야 한다.

② 키보드, 마우스 또는 터치 패드와 같은 사용자 입력 장치

③ 내장 디스플레이 화면 또는 정보를 출력하기 위해 외부 디스플레이 화면을 지원하는 기능

3.1.2 데스크탑 컴퓨터

주로 책상이나 바닥에 있는 영구적인 위치에 놓고 사용할 목적으로 설계된 컴퓨터. 데스크탑 컴퓨터는 휴대성을 고려하여 설계되지 않았으며, 키보드와 마우스가 함께 사용하도록 설계되었다. 데스크탑 컴퓨터는 POS 응용 프로그램을 포함하여 광범위한 가정 및 사무실 응용 프로그램을 위한 것이다.

3.1.3 모니터 일체형 데스크탑 컴퓨터

컴퓨팅 하드웨어 및 모니터가 단일 외함에 결합되고 단일 케이블을 통해 AC 주 전원에 연결되는 데스크탑 컴퓨터를 의미한다. 데스크탑 컴퓨터와 유사한 기능을 제공하도록 설계되었다. 모니터 일체형 데스크탑 컴퓨터는 다음 두 가지 가능한 형태 중 하나로 제공된다.

① 디스플레이와 컴퓨터가 물리적으로 단일 장치로 결합된 기기.

② 디스플레이가 분리되어 있지만 DC 전원 코드로 연결되어 있고 컴퓨터와 디스플레이 모두 단일 전원 공급 장치에서 전원이 공급되는 기기.

3.1.4 노트북 컴퓨터

휴대성을 강조하여 설계된 컴퓨터로, 외부전원공급장치(EPS) 또는 AC 주 전원에 직접 연결하거나 분리해서 일정 시간 동안 사용이 가능한 제품이다.
노트북 컴퓨터에는 내장 디스플레이, 분리 불가능한 물리적 키보드 및 포인팅 장치가 포함된다.

(a) 투인원(Two in one) 노트북
기존 노트북 컴퓨터와 유사하지만 분리시 독립 태블릿/슬레이트로 작동할 수 있는 분리형 디스플레이가 있는 컴퓨터. 출하 시 제품의 키보드 및 디스플레이 장치는 함께 제공되어야 한다. 투인원 노트북의 나머지 사양은 노트북 컴퓨터와 같다.

(b) 다중화면 노트북

기존 노트북 컴퓨터와 유사하지만 기존 물리적 키보드 대신 터치스크린 키보드로 사용할 수 있는 터치 또는 펜 기능이 있는 보조 디스플레이*가 있는 컴퓨터이다. 다중화면 노트북의 나머지 사양은 노트북 컴퓨터와 같으며, 물리적 키보드가 부착된 다중화면 노트북만 적용범위에 포함한다.

* 보조 디스플레이 : 여기에서 보조 디스플레이는 노트북에 부착되어 있어야 하며, 분리되지 않아야 한다.

3.1.5 씬 클라이언트(Thin client)

기본 기능을 얻기 위해 원격 컴퓨팅 리소스(예: 컴퓨터 서버, 원격 워크스테이션)에 연결하는 독립적으로 전원이 공급되는 컴퓨터. 주요 컴퓨팅 기능(예: 프로그램 실행, 데이터저장, 다른 인터넷 리소스와의 상호 작용)은 원격 컴퓨팅 리소스에 의해 제공되는 컴퓨터를 일컫는다. 이 사양이 적용되는 씬 클라이언트는 아래 두 가지 조건을 충족해야 한다.

① 컴퓨터에 내장된 회전 저장 장치(예: HDD)가 없음.

② 휴대성이 아닌 영구적인 위치(예: 책상 위)에서 사용하도록 설계.

3.1.6 태블릿/슬레이트 컴퓨터

다음 기준을 모두 충족하는 휴대성을 위해 설계된 컴퓨터이다.

① 출하 시 제품에 물리적인 키보드를 포함하고 있지 않음.

② 주로 터치스크린 입력에 의존.

③ 무선 네트워크 연결(예: Wi-Fi, 4G 등)을 포함.

④ 내장 배터리로부터 주로 전원을 공급받음(장치의 기본 전원이 아닌 배터리 충전을 위해 전원에 연결됨).

3.1.7 듀얼(보안) 컴퓨터

물리적으로 보안을 강화할 수 있도록 컴퓨터 두 대가 하나의 컴퓨터처럼 구성된 컴퓨터이다. 하나의 컴퓨터는 외부 네트워크와 연결되어 있으며 다른 하나의 컴퓨터는 업무 네트워크에만 연결되어 물리적으로 분리된다.

3.1.8 워크스테이션

컴퓨팅 집약적인 작업 중에서 그래픽, CAD, 소프트웨어 개발, 금융 및 과학 응용 프로그램에 일반적으로 사용되는 고성능 단일 사용자 컴퓨터를 가리키며 워크스테이션으로 판매되는 제품을 일컫는다. 또한 다음의 특성을 지니고 있다.

① 제조업체의 출하 규격 CPU 및 GPU를 벗어나는 주파수 변경이나 전압 변경을 지원하지 않는다.

② CPU, 상호 연결 및 시스템 메모리에서 전용 회로를 사용하여 오류를 감지하고 수정하는 오류 수정 코드(ECC)를 지원하는 시스템 하드웨어가 있다.

③ 워크스테이션은 다음 기준 중 두 가지 이상을 충족해야 한다.

(ㄱ) 하나 이상의 독립형 그래픽스(discrete GPU) 또는 개별 연산 가속기(discrete compute accelerators)를 지원한다.

(ㄴ) 독립형 그래픽스(discrete GPU)를 제외하고, 초당 8기가비트(Gb/s) 이상의 대역폭을 갖는 액세서리 확장 슬롯이나 포트에 연결되는 네 개 이상의 PCI-express 슬롯을 지원한다.

(ㄷ) 물리적으로 분리된 두 개 이상의 프로세서 패키지 또는 소켓에 대한 다중 프로세서 지원을 제공 (이 요구 사항은 단일 멀티 코어 프로세서에 대한 지원으로 충족될 수 없다.)

(ㄹ) 두 개 이상의 ISV 인증이 요구되며 인증 시험이 진행되는 경우, 3개월 이내에 완료될 수 있도록 해야한다.

3.1.9 POS(Point of Sale) 전용기기

판매 관리를 위하여 점포 등에 설치된 시스템용 단말기 또는 매장 전용 단말기이다. 기기의 내부 구성 부품으로는 프로세서, 메인보드 및 메모리 등이 있지만 데스크탑 컴퓨터, 모니터 일체형 데스크탑 컴퓨터, 노트북 컴퓨터로 사용할 수 없다.

3.2 컴퓨터 구성 요소

3.2.1 그래픽 처리 장치 (Graphics Processing Unit(GPU))

CPU와는 구별되는 통합회로로서, 디스플레이에 대한 2D 또는 3D 콘텐츠의 렌더링을 가속화하기 위해 설계된다. GPU는 CPU로부터 디스플레이 기능을 가져와 처리하기 위해 컴퓨터의 시스템 보드 상이나 기타 장치에서 CPU와 결합될 수 있다.

3.2.2 독립형 그래픽스 (Discrete Graphics (dGfx))

로컬 메모리 컨트롤러 인터페이스 및 로컬 그래픽 전용 메모리가 있는 하나 이상의 그래픽 처리 장치(GPU)로 보통 '그래픽 카드'라고도 불린다. 독립형 그래픽스 허용치 표의 '추가 장치' 항목은 독립형 그래픽스장치가 2개 있을 때 두 번째 장치를 의미한다.

3.2.3 내장형 그래픽스 (Integrated Graphics (iGfx))

독립형 그래픽스를 포함하지 않는 그래픽 솔루션장치를 의미한다.

3.2.4 내부전원공급장치 (Internal Power Supply (IPS))

컴퓨터 내부의 구성 장치로서 컴퓨터에 전원을 공급할 목적으로 AC 전압을 DC 전압으로 변환하도록 설계되었다. 내부전원공급장치는 컴퓨터 본체에 포함되지만 메인보드와는 분리되어야 한다. 전원공급장치와 주전원 사이에 중간 회로가 없는 단일 케이블을 통해 연결되어야 한다. 또한 모니터 일체형 데스크탑 컴퓨터의 디스플레이에 대한 DC 연결을 제외하고, 전원 공급 장치에서 컴퓨터 구성 요소로의 모든 전원 연결은 컴퓨터 케이스 내부에 있어야 한다(즉, 내부전원공급장치에서 다른 장치로 연결되는 외부 케이블이 없어야함). 컴퓨터에서 사용할 수 있도록 외부전원공급장치의 단일 DC 전압을 여러 전압으로 변환하는 데 사용되는 내부 DC-DC 변환기는 내부 전원 공급 장치로 간주되지 않는

다.

3.2.5 프레임 버퍼 대역폭 (Frame buffer bandwitdth(FB_BW))

독립형 그래픽스의 모든 GPU에서 초당 처리되는 데이터의 양을 의미하며, 다음 공식을 사용하여 계산된다.

FB_BW = (Data Rate×Data Width) / (8×1000)

① 프레임 버퍼 대역폭은 GigaBytes / second (GB/s)로 표시

② Data Rate는 MHz로 표시되는 동작 주파수를 의미

③ Data Width는 bit로 표시되는 메모리 프레임 버퍼(FB) 폭(With)을 의미

④ '8'은 bit를 byte로 변환하기 위한 것

⑤ '1000'은 Megabytes를 Gigabytes로 변환하기 위한 것

3.2.6 독립형 TV 튜너

메인보드에 장착되었거나 메인보드에 장착할 수 있는 독립된 보드로 된 TV 튜너 장치이다.

3.2.7 독립형 오디오 카드

CPU에 내장되어 있지 않고 메인보드에 장착되었거나 메인보드에 장착할 수 있는 독립된 보드로 된 오디오 장치이다.

3.3 ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) 시스템

HP, 인텔, 마이크로소프트, 피닉스, 마이크로소프트, 도시바가 1996년에 개발한 전력제어를 위한 응용 프로그램 인터페이스 표준이다.
(비고) 본 규정에서는 G0/S0, S3, S5 3가지 상태를 인용하고 있다.

3.4 동작 모드

3.4.1 활성 상태 (Active State)

사용자 입력 또는 네트워크를 통한 동시 명령에 대한 응답으로 컴퓨터가 유용한 작업을 수행하는 전원 상태이다. 활성 상태에는 저전력 모드로 들어가기 전 사용자 입력을 기다리는 유휴 상태 시간을 포함하며 저장장치, 메모리 또는 캐시에서 데이터를 찾는 활성 처리가 이뤄지는 상태이다.

3.4.2 롱 아이들 모드

운영체제 및 기타 소프트웨어의 로딩이 완료되고 15분이 지난 상태이며, 사용자 프로필이 생성되고, 슬립모드가 아닌 초기설정에 의해서 컴퓨터가 개시하는 기본 응용 프로그램으로 동작이 한정된 모드이다. 디스플레이는 저전력 상태로 전환되었지만, 여전히 작업모드인 상태이다. ACPI 표준을 적용할

수 있는 시스템의 경우 아이들 모드는 ACPI 시스템 G0/S0 레벨과 같다. 본 규정에서 활용되는 P_{idle}는 롱 아이들 모드에서 측정한 평균 전력을 나타낸다.

※ 숏 아이들 모드 : 컴퓨터는 아이들 상태이며, 디스플레이는 켜져 있어야 한다.(예를 들어 운영체제 및 기타 소프트웨어의 로딩이 완료되고 5분이 지난 상태) 롱아이들 상태와는 구분되며, 슬립모드에 진입해서는 안된다.

3.4.3 슬립 모드

일정 시간 동안 사용하지 않거나 수동으로 선택하면 컴퓨터가 자동으로 시작되는 저전력 모드이다. 슬립 기능이 있는 컴퓨터는 네트워크 연결 또는 응답지령으로 신속하게 활성상태로 전환이 가능하다. ACPI 표준을 적용할 수 있는 시스템의 경우 슬립 모드는 ACPI 시스템 S3 레벨과 같다. P_{sleep}는 슬립 모드에서 측정한 평균 전력을 나타낸다.

3.4.4 오프 모드

시스템 종료 버튼을 이용해 전원을 오프 시킨 상태이며, 기기가 주 전원에 연결되고 제조업체의 지침에 따라 무기한 지속될 수 있는 저전력 모드이다.
ACPI 표준을 적용할 수 있는 시스템의 경우 오프 모드는 ACPI 시스템 S5 레벨과 같다. P_{off}는 오프 모드에서 측정한 평균 전력을 나타낸다.

3.4.5 대체 저전력 모드(Alternative Low Power Mode)

일정시간 동안 사용하지 않을 때 디스플레이가 꺼지며, 컴퓨터의 기능이 제한된 상태로 전환되는 저전력 모드로 수동으로 선택하거나 일정 비활성 시간 후에 자동으로 전환된다. 대체 저전력 모드가 있는 컴퓨터는 네트워크 연결이나 사용자 인터페이스 장치에 대한 신속하게 응답성을 유지해야한다. P_{ALPM}는 대체 저전력 모드에서 측정한 평균 전력을 나타낸다.

3.4.6 TEC(Typical Energy Consumption)

정의된 전력 모드 및 상태에서 지정된 기간 동안 제품이 소비하는 전력량. 여기서 연간 소비전력량과 같다.

3.4.7 WOL(Wake on Lan)

이더넷을 통한 네트워크 깨우기 이벤트에 의해 지시될 때 컴퓨터가 슬립 모드 또는 오프 모드에서 활성 상태로 전환될 수 있도록 하는 기능이다.

3.4.8 응답지령(Wake event)

컴퓨터가 슬립 모드 또는 오프 모드에서 활성 상태로 전환되도록 하는 사용자/예약/외부 이벤트이다. 응답지령의 예로는 마우스 이동, 키보드 입력, 컨트롤러 입력, 실시간 시계 이벤트 또는 본체의 버튼 누름, 외부 이벤트의 경우 원격 제어를 통해 전달되는 신호, 네트워크, 모뎀 등이 있다.

4. 시험

4.1 시험조건

(a) 주위온도는 23°C ± 5°C 이어야 한다.

(b) 상대습도는 45 % R.H ± 35 % R.H 이어야 한다.

(c) 교류 입력 전압을 공급받는 제품의 경우, (220 Vac ± 1.0%), (60 Hz ± 1.0%)의 전압조건에서 시험을 실시한다.

(d) 출하하는 기기 구성에서 아이들 모드 소비전력, 슬립 모드 소비전력, 슬립 모드 이행시간 및 오프 모드 소비전력을 측정해야 한다.

(e) 출하 시 WOL 기능이 활성화되었으면 WOL이 유효한 상태에서, WOL 기능이 비활성화되었으면 WOL이 무효한 상태에서 아이들 모드 소비전력, 슬립 모드 소비전력, 슬립 모드 이행시간 및 오프 모드 소비전력을 측정한다.

(f) ACPI 시스템 또는 이와 유사한 시스템의 지원이 가능한 운영 체제가 없이 시장에 출시된 컴퓨터의 경우, ACPI 또는 유사한 지원 운영 체제를 설치하고 시험을 진행한다.

(g) 슬립 모드를 지원하지 않고 대체 저전력 모드를 지원하는 경우 대체 저전력 모드 소비전력 및 이행시간을 측정한다.(측정방법은 슬립 모드와 동일하다)

4.2 시험방법

4.2.1 아이들 모드 소비전력, 슬립 모드 이행시간 및 소비전력 시험방법

(a) 측정장비 및 기기를 전압이 걸린 전원에 접속한 후 스위치를 끄고 적어도 1시간 이상 실내조건에서 안정시킨다.

(b) 컴퓨터와 모니터가 분리되는 제품은 별도로 전력이 공급되도록 하여야 하며 컴퓨터에 모니터를 연결하여 측정한다.

(c) 컴퓨터의 스위치를 켜고 부팅을 한 후 초기화면 상태로 한다.

(d) 초기화면 상태에서 인위적 작동을 하지 않은 시점부터 규정된 시간 이내에 자동으로 슬립 모드로 작동하는지 시간을 측정한다. 즉, 슬립 모드 이행시간을 측정, 기록한다.

(e) 네트워크상에서 자동으로 업데이트되는 활동은 제한되어야 하며, 디스플레이를 내장한 컴퓨터의 경우 디스플레이는 꺼지도록 설정한 후 아이들 모드에 진입하는 시점부터 5분간 소비전력량을 측정하고 평균값을 기록한다.

(f) (e)와 같이 네트워크상에서 자동으로 업데이트되는 활동은 제한하고, 디스플레이를 내장한 컴퓨터의 경우 디스플레이는 꺼지도록 설정한 후 슬립 모드에 진입하는 시점부터 5분간 소비전력량을 측정하고 평균값을 기록한다.
(비고) 슬립 모드가 없고 대체 저전력 모드가 있는 경우, 슬립 모드를 대신해 대체 저전력 모드에 진입하는 시점부터 5분간 소비전력량을 측정하고 평균값을 기록한다.

(g) 상기와 같이 아이들 모드 소비전력(e), 슬립 모드 소비전력(f)을 재측정한다.

(h) 1차, 2차 소비전력 측정값을 평균하여 아이들모드 소비전력 및 슬립모드 소비전력을 구한다.

4.2.2 오프모드 소비전력 측정방법

KS C IEC 62301의 5.3절에 따라 오프모드 소비전력을 측정한다.

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구분	총 시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO2 배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용 개수
컴퓨터	2	슬립모드 이행시간	-	0
		슬립모드 소비전력	-	
		오프모드 소비전력	-	
		아이들모드 소비전력	-	
		TEC 소비전력량 (연간소비전력량)	6.1에 따름	
		연간에너지비용	연간소비전력량(kWh)×160	
		연간 CO_2 배출량	연간소비전력량(kWh)×0.425	

(비고) 단, 슬립모드를 제공하지 않고 대체 저전력 모드가 있는 경우 슬립모드 이행시간 및 소비전력 측정 대신에 대체 저전력 모드 이행시간 및 소비전력을 측정한다.

6. 최저소비효율기준

6.1 TEC 산출식

6.1.1 데스크탑 컴퓨터, 모니터 일체형 데스크탑 컴퓨터

$TEC(E_{TEC}) = (8760/1000) \times (0.55 \times P_{off} + 0.05 \times P_{sleep} + 0.4 \times P_{idle})$

(비고) 슬립 모드가 없고 대체 저전력 모드가 있는 경우, 슬립 모드 소비전력(P_{sleep})을 대신해 대체 저전력 모드 소비전력(P_{ALPM})을 공식에 적용할 수 있다.

$TEC(E_{TEC}) = (8760/1000) \times (0.55 \times P_{off} + 0.05 \times P_{ALPM} + 0.4 \times P_{idle})$

(비고) 또한, 일정 시간 사용하지 않아 화면이 꺼질때, 아이들 모드 진입 없이 대체 저전력 모드로 전환된다면 아이들 모드 소비전력(Pi_{dle})을 대신해 대체 저전력 모드 소비전력(P_{ALPM})을 공식에 적용할 수 있다.

$TEC(E_{TEC}) = (8760/1000) \times (0.55 \times P_{off} + 0.45 \times P_{ALPM})$

6.1.2 노트북

$TEC(E_{TEC}) = (8760/1000) \times (0.6 \times P_{off} + 0.1 \times P_{sleep} + 0.3 \times P_{idle})$

(비고) 슬립 모드가 없고 대체 저전력 모드가 있는 경우, 슬립 모드 소비전력(P_{sleep})을 대신해 대체 저전력 모드 소비전력(P_{ALPM})을 공식에 적용할 수 있다.

$TEC(E_{TEC}) = (8760/1000) \times (0.6 \times P_{off} + 0.1 \times P_{ALPM} + 0.3 \times P_{idle})$

(비고) 또한, 일정 시간 사용하지 않아 화면이 꺼질때, 아이들모드 진입 없이 대체 저전력 모드로 전환된다면 아이들 모드 소비전력(P_{idle})을 대신해 대체 저전력 모드 소비전력(P_{ALPM})이 공식에 적용될 수 있다.

$TEC(E_{TEC}) = (8760/1000) \times (0.6 \times P_{off} + 0.4 \times P_{ALPM})$

6.2 최대 TEC 기준

(a) 최저소비효율 기준은 기본 TEC 기준(6.2.1)과 추가장치에 따른 TEC 추가허용기준(6.2.2)의 합으로 기준을 정한다.

(b) 6.1에서 구한 TEC(E_{TEC})는 최저소비효율기준을 초과해서는 안된다.

6.2.1 기본 TEC 기준 및 슬립 모드 소비전력, 오프 모드 소비전력 기준

<table>
<tr><td>구 분</td><td>데스크탑 컴퓨터, 모니터
일체형 데스크탑 컴퓨터</td><td>노트북 컴퓨터</td></tr>
<tr><td rowspan="4">기본 TEC 기준</td><td>- 유형 A : ≤60.0kWh/년</td><td rowspan="2">- 유형 A : ≤17.0kWh/년</td></tr>
<tr><td>- 유형 B : ≤78.0kWh/년</td><td rowspan="2">- 유형 B : ≤23.0kWh/년</td></tr>
<tr><td>- 유형 C : ≤86.0kWh/년</td><td rowspan="2">- 유형 C : ≤30.0kWh/년</td></tr>
<tr><td>- 유형 D : ≤96.0kWh/년</td></tr>
<tr><td>슬립 모드
이행시간</td><td>≤30분</td><td>≤30분</td></tr>
<tr><td rowspan="2">슬립 모드
소비전력</td><td>≤5.0W</td><td>≤3.0W</td></tr>
<tr><td colspan="2">(비고) 1. 슬립 모드를 지원하지 않고, 대체 저전력 모드가 있는 경우에는 슬립모드를 대신하여 대체 저전력 모드를 해당 기준에 적용함
2. WOL 기능이 있는 경우 상기 값에서 +0.7W 추가함
3. 시스템 메모리가 32GB를 넘을 경우 32GB를 초과하는 1GB당 +0.03W 추가함</td></tr>
<tr><td rowspan="2">오프 모드
소비전력</td><td>≤1.0W</td><td>≤1.0W</td></tr>
<tr><td colspan="2">(비고) WOL 기능이 있는 경우 상기 값에서 +0.7W 추가함</td></tr>
</table>

<컴퓨터 유형의 구분>

구분	데스크탑 컴퓨터, 모니터 일체형 데스크탑 컴퓨터	노트북 컴퓨터
유형 A	유형 B, 유형 C 및 유형 D에 속하지 않는 것	유형 B 및 유형 C에 속하지 않는 것
유형 B	이하의 구성요소를 전부 가지고 있는 것 · 2개의 물리적 코어 · 2GB 이상의 시스템 메모리	독립형 그래픽스
유형 C	이하의 구성요소를 전부 가지고 있는 것 · 2개 초과의 물리적 코어 · 2GB 이상의 시스템 메모리 또는 독립형 그래픽스	이하의 구성요소를 전부 가지고 있는 것 · 2개 이상의 물리적 코어 · 2GB 이상의 시스템 메모리 · 프레임 버퍼 대역폭(Frame buffer bandwidth) 32GB/sec 초과의 독립형 그래픽스
유형 D	이하의 구성요소를 전부 가지고 있는 것 · 4개 이상의 물리적 코어 · 4GB 이상의 시스템 메모리 또는 독립형 그래픽스	해당 없음

6.2.2 추가장치에 따른 TEC 추가 허용기준

추가장치	데스크탑 컴퓨터, 모니터 일체형 데스크탑 컴퓨터	노트북 컴퓨터
메모리	기본메모리 용량을 초과하는 1GB당 0.4[kWh/년] (기본메모리 용량) - 유형 A, B, C : 2GB - 유형 D : 4GB	4GB 초과 시 1GB당 0.16[kWh/년]
독립형 그래픽스	58.6×tanh(0.0038×FB_BW-0.137)+ 26.8 [kWh/년] * FB_BW : 프레임 버퍼 대역폭(GB/sec) ※ 기본 1개의 독립형 그래픽스 외 추가되는 경우 추가 개수 당 11kWh/년을 가산한다.	29.3×tanh(0.0038×FB_BW-0.137)+ 13.4 [kWh/년] * FB_BW : 프레임 버퍼 대역폭(GB/sec) ※ 기본 1개의 독립형 그래픽스 외 추가되는 경우 추가 개수 당 5.5kWh/년을 가산한다.
추가적인 내부 저장장치 (스토리지)	20[kWh/년]	1.2[kWh/년]
독립형 TV튜너	5.6[kWh/년]	0.84[kWh/년]
독립형 오디오 카드	5.6[kWh/년]	해당 없음

6.3 컴퓨터의 모델 관리

시리즈 단위로 모델 신고가 가능하나 TEC 기준 적용 유형(A~D)이 다를 경우 유형별로 소비전력량이

가장 많은 모델을 기준으로 신고하여야 한다.
(예: 시리즈 모델인 M6300이 A, B, C, D 4개 유형에 모두 포함될 경우 M6300을 TEC기준 적용 유형에 따라 M6300(A유형), M6300(B유형), M6300(C유형), M6300(D유형)의 4가지 유형별로 모델을 구분하여 신고함)

50. 복합기

1. 적용범위

복사기, 프린터, 팩시밀리, 스캐너 등의 기능을 구비한 다기능 화상출력기기로 제품형식이 표준형식으로 감열, 염료승화, 전자사진, 열전사, 고체잉크, 잉크젯 방식의 기술을 이용한 것.(단, 대량 문서 및 전문적인 문서 출력을 위한 프로페셔널 제품은 제외)

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 명시하지 않는 한 그 최신판을 적용한다.
ENERGY STAR Program Requirements Product Specification for Imaging Equipment Version 2.0(Rev Oct-2014)
KS C IEC 62301 : 가정용 전기기기의 대기 전력 측정 방법

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

3.1 제품 유형

3.1.1 프린터 (Printer)

컴퓨터 또는 기타 입력 장치 (예 : 디지털 카메라)로부터 정보를 수신하여 종이 형태로 인쇄하는 출력 장치이다.

3.1.2 스캐너 (Scanner)

그림, 사진 등 종이 원본을 디지털 파일로 변환하여 저장하는 입력 장치이다.

3.1.3 복사기 (Copier)

종이 원본에서 종이 복제물을 만드는 제품이다.

3.1.4 팩시밀리 (Facsimile(Fax) Machine)

그림, 문자, 도표 등의 이미지를 전기적인 신호로 변환하여 전송하고, 이를 다시 종이 출력 형태로 변환하는 전자 전송 및 수신이 가능한 제품이다.

3.1.5 복합기(Multifunction Device (MFD))

인쇄, 스캔, 복사, 팩시밀리 등의 다양한 사무처리 기능을 하나의 기기로 통합하여 운용할 수 있는 장치이다.

3.1.6 프로페셔널 제품

대량 문서 및 전문적인 문서 출력을 위한 복합기로서 아래 6가지 조건을 모두 충족해야 한다.

① 인쇄용지 141g/m^2 이상 출력 가능 제품
② A3 용지 인쇄 가능 제품
③ 제품이 흑백인 경우 흑백 제품 속도는 86ipm 이상인 제품
④ 제품이 칼라인 경우 컬러 제품 속도는 50ipm 이상인 제품
⑤ 각 색상에 대해 인치당 600 × 600 도트 이상의 인쇄 해상도를 가진 제품
⑥ 180kg을 초과하는 제품

그리고 컬러 제품의 경우 아래 추가 기능 중 5개, 흑백 제품의 경우 4개 조건을 충족해야 한다.

① 8,000매 이상의 용지 수용
② Digital Front Ends(DFE) 기기가 장착된 제품
* Digital Front Ends(DFE) : 장비에 더 많은 기능을 제공하기 위해 다른 컴퓨터와 응용 프로그램을 호스팅하고 장비에 대한 인터페이스 역할을 하는 기능적으로 통합된 서버
③ 홀펀치 기능
④ 바인딩 또는 링 바인딩 기능(테이프 또는 와이어 바인딩과 유사하지만 스테이플 새들 스티칭은 아님)
⑤ 1,024MB 이상의 DRAM(Dynamic random access memory)
⑥ 타사 색상 인증 지원 (예: 칼라 지원제품인 경우 IDEAlliance Digital Press Certification, FOGRA Validation Printing System Certification 또는 Japan Color Digital Printing Certification)
⑦ 코팅지 호환

※ 단, 제품의 기본 구성외에 옵션 기기가 해당 기능을 수행하는 경우에도

해당하는 것으로 간주한다.

3.2 인쇄 기술

3.2.1 감열 (DT : Direct Thermal)

화상이 가열된 프린터 헤드를 통과할 때에 도트를 가열함으로써 화상을 코팅 가공된 매체에 전사하는 기술이며 리본은 사용하지 않는다.

3.2.2 염료 승화 (DS : Dye Sublimation)

발열체에서 발생하는 에너지양에 따라 인쇄 매체에 염료를 부착(승화)시켜 화상을 생성하는 기술이다.

3.2.3 전자 사진 (EP : Electrophotography)

광원을 이용해서 대상의 하드카피 화상의 형태에 감광체를 발광시켜 대상 지점의 토너 유무를 판단하기 위해서 감광체상의 잠상을 이용해 토너입자로 현상하고, 최종적인 하드카피 매체에 토너를 전사해서 대상의 하드카피 화상의 내구성이 높아지도록 정착시키는 것을 특징으로 하는 기술이다. 전자사진방식의 종류에는 레이저, LED, LCD가 있다. 칼라 전자 사진 방식은 병렬 칼라방식, 직렬 칼라방식 등이 있다.

3.2.4 잉크젯 (IJ : Ink Jet)

착색제의 미세 액체를 점배열 방식으로 인쇄 매체에 직접 부착시켜 화상을 생성하는 기술이다. 칼라 잉크젯은 생성 화상 1개에 복수의 착색제를 동시에 사용한다는 점에서 흑백 잉크젯과 구별된다. 단, 페이지 폭 넓이의 노즐 배열방식이 적용되거나 추가적인 열처리 기능 구현으로 인쇄매체 상의 잉크 건조가 가능한 고성능 잉크젯 제품은 해당되지 않는다.

3.2.5 열전사 (TT : Thermal Transfer)

용해 및 유동상태에 있는 고형 착색제(통상적으로 칼라 왁스)의 미세 액체를 점배열 방식으로 인쇄 매체에 직접 부착시켜 대상의 하드카피 화상을 생성하는 기술이다. 착색제가 실온에서 고체이며 열로 유체가 된다는 점에서 잉크젯

방식과 구별된다.

3.2.6 고체 잉크 (SI : Solid Ink)

실온에서는 고체이며 분출 온도가 따뜻해지면 액화하는 잉크를 사용하는 기술이다. 매체에의 직접 전사는 가능하지만 대부분의 경우 중간 드럼 또는 벨트에 전사해서 매체에 인쇄를 한다.

3.3 동작 모드

3.3.1 온 모드 (On Mode)

3.3.1.1 활성 상태 (Active State)

제품이 전원에 접속되어 주 기능 및 이외 기능의 실행을 포함해 출력 가동하고 있는 소비전력 상태이다.

3.3.1.2 준비 상태 (Ready State)

제품이 출력을 내지 않는 전원상태에 있으며, 슬립모드에도 아직 들어가 있지 않고 최소의 이행시간으로 활성상태에 들어갈 수 있는 상태이다.

3.3.2 오프 모드 (Off Mode)

전원 스위치를 이용하여 전원을 오프 시킨 상태 또는 자동 오프 상태이다.

3.3.3 슬립 모드 (Sleep Mode)

복합기가 전원에 접속되어 지속적 동작이 없을 경우 자동으로 전환되는 최종의 저전력 상태이다.

3.4 미디어 형식

3.4.1 표준 형식

210 mm ~ 406 mm 너비용으로 설계된 제품(예 : Letter, Legal, Ledger, A3, A4, B4 용으로 설계된 제품). 단, 대형매체(A2와 같거나 큰 매체)에 인쇄가 가능하거나 소형매체(A6와 같거나 작은매체) 전용으로 설계된 제품은 제외

3.5 인쇄속도(ipm)

인쇄속도는 분당 이미지 수(ipm)로 표시되고 다음 기준에 따라 제조업체에서 주장하는 최고 속도이며, 정수로 반올림한다.

1) 통상, 표준 사이즈의 제품의 경우, A4 의 용지 1장을 1분 동안 한 면을 인쇄/복사/스캔 한 값은 1(ipm)에 해당한다.

2) 양면 인쇄 모드로 동작할 경우, A4 의 용지 1장을 1분 동안 양면을 인쇄/복사/스캔 한 값은 2(ipm)에 해당한다.

인쇄속도는 흑백 인쇄 최고 속도이며, 프린트 기능이 없는 경우 흑백 복사 최고 속도로 하며, 프린트 및 복사 기능이 없는 경우 스캔 속도를 인쇄속도로 간주한다.

※ 제조업체는 일관성을 위해 ISO/IEC 24734 테스트 이미지를 사용하여 인쇄 속도를 측정한다.

3.6 TEC (Typical Electricity Consumption)

목적에 따라 지정된 기간 동안 정상 작동하는 동안 일반 전력 소비량 (킬로와트시로 측정)을 측정하여 제품 에너지 성능을 비교하는 방법이다. 복합기는 주간 동안 소비되는 전력량을 기준으로 측정하고 있다.

4. 시험

4.1 시험조건

(a) 주위온도는 23 °C ± 5 °C 이어야 한다.

(b) 상대습도는 45 % R.H ± 35 % R.H 이어야 한다.

(c) 제품에 공급되는 입력전력은 다음과 같아야 한다.

구분	전압	주파수
정격전력 1500W 이하제품	220V ± 1.0%	60Hz ± 1.0%
정격전력 1500W 초과제품	220V ± 4.0%	60Hz ± 1.0%

(d) 벽과의 거리는 60 cm 이상이어야 한다.

(e) 측정은 흑백 단면인쇄로 실시하고 출하 시 자동오프기능이 있는 기기는 시험 전에 자동오프기능을 해제하며, 네트워크 접속이 가능한 기기는 네트워크에 접속한다.

※ 시험 중 네트워크 또는 데이터 접속은 아래 우선순위에 따라 하나만 연결하여 시험한다.

<네트워크 연결 우선순위>

네트워크 연결 우선순위	구 분
1	Ethernet- 1Gb/s
2	Ethernet- 100/10Mb/s
3	USB 3.X
4	USB 2.X
5	USB 1.X
6	RS232
7	IEEE 1284
8	Wi-Fi
9	기타

(f) 제습기능은 사용자가 제어 가능할 경우 비활성화하며, 서비스 및 유지보수 모드는 발생하지 않도록 한다.

(g) 출하 시 전화선에 연결되는 팩시밀리 기능이 있을 시 네트워크 접속이 가능한 경우 지정된 네트워크 연결 외에도 전화선에 연결한다.

※ 정상 전화회선을 사용할 수 없는 경우 회선 시뮬레이터를 대체할 수 있다.

(h) 시험용 화상은 ISO/IEC규격 10561:1999 시험패턴 A를 사용한다.

(i) 시험용 용지는 A4 80 g/m^2을 사용한다.

(j) 인쇄기술별 적용구분

인쇄기술	평가항목		
감열, 염료 승화, 전자 사진, 열전사, 고체잉크	주간소비전력량		슬립모드 이행시간
잉크젯	슬립모드 소비전력	오프모드 소비전력	

(k) 복합기의 기본 기능(인쇄, 스캔, 복사, 팩시밀리)을 옵션으로 제공하는 경우 기본 기능을 수행하는 기기는 모두 장착하여 시험하는 것을 원칙으로 하나, A3 용지 이상의 인쇄가 가능한 복합기의 경우 팩시밀리 기능을 제외한 기기 구성 상태로 시험 할 수 있다.

4.2 시험방법

4.2.1 주간 소비전력량 산출방법

(a) 주간 소비전력량 산출 식

- 프린터 기능이 있는 복합기
  주간 소비전력량(TEC)[kWh] = (1일 소비전력량[kWh] × 5) + (슬립모드소비전력[kWh] × 48)

- 프린터 기능이 없는 복합기
  주간 소비전력량(TEC)[kWh] = (1일 소비전력량[kWh] × 5) + (자동오프모드소비전력[kWh] × 48)

(b) 1일 소비전력량

- 프린터 기능이 있는 복합기
  1일 작업소비전력량[kWh] + (최종 소비전력량[kWh] × 2) + 1일 슬립모드소비전력량[kWh]

- 프린터 기능이 없는 복합기
  1일 작업소비전력량[kWh] + (최종 소비전력량[kWh] × 2) + 1일 자동오프모드소비전력량[kWh]

(c) 1일 작업소비전력량

(작업1[kWh] × 2) + {(1일 작업 수 - 2) × 평균 작업소비전력량[kWh]}

(d) 평균 작업소비전력량

(작업2[kWh] + 작업3[kWh] + 작업4[kWh]) / 3

(e) 1일 슬립모드소비전력량

- 프린터 기능이 있는 복합기 :
  [24시간 - {(1일 작업 수 / 4) + (최종시간 × 2)}] × 슬립모드소비전력[kWh]

(f) 1일 자동오프모드소비전력량

- 프린터 기능이 없는 복합기
  [24시간 - {(1일 작업 수 / 4) + (최종시간 × 2)}] × 자동오프모드소비전력[kWh]

(g) 1일 작업 수 계산방법

인쇄속도(s) [ipm]	1일 작업수
s ≤ 8	8
8 < s < 32	s와 동일(ex : 14[ipm] = 14)
s ≥ 32	32

(h) 일 화상수의 공칭 값을 계산한다(1일 화상 수 = 0.50 × s^2)
예를 들어, s=14[ipm] 제품은 0.50 × s^2로 1일 98 화상을 사용한다.

(i) 1일 화상수를 1일 작업수로 나누어 작업 당 화상수를 계산하여 소수점 이하를 버리고 정수 단위로 한다.
예를 들어 15.8 이라는 수치는 작업 당 16 화상으로 반올림하는 것이 아니라 15 화상이 매 작업당 만들어져야 한다는 것을 의미한다.

(j) 계산된 작업표

인쇄 속도	1일 작업수	1일 화상수 (임시값)	작업당 화상수 (임시값)	작업당 화상수	1일 화상수	인쇄 속도	1일 작업수	1일 화상수 (임시값)	작업당 화상수 (임시값)	작업당 화상수	1일 화상수
1	8	1	0.06	**1**	8	51	32	1301	40.64	**40**	1280
2	8	2	0.25	**1**	8	52	32	1352	42.25	**42**	1344
3	8	5	0.56	**1**	8	53	32	1405	43.89	**43**	1376
4	8	8	1.00	**1**	8	54	32	1458	45.56	**45**	1440
5	8	13	1.56	**1**	8	55	32	1513	47.27	**47**	1504
6	8	18	2.25	**2**	16	56	32	1568	49.00	**49**	1568
7	8	25	3.06	**3**	24	57	32	1625	50.77	**50**	1600
8	8	32	4.00	**4**	32	58	32	1682	52.56	**52**	1664
9	9	41	4.50	**4**	36	59	32	1741	54.39	**54**	1728
10	10	50	5.00	**5**	50	60	32	1800	56.25	**56**	1792
11	11	61	5.50	**5**	55	61	32	1861	58.14	**58**	1856
12	12	72	6.00	**6**	72	62	32	1922	60.06	**60**	1920
13	13	85	6.50	**6**	78	63	32	1985	62.02	**62**	1984
14	14	98	7.00	**7**	98	64	32	2048	64.00	**64**	2048
15	15	113	7.50	**7**	105	65	32	2113	66.02	**66**	2112
16	16	128	8.00	**8**	128	66	32	2178	68.06	**68**	2176
17	17	145	8.50	**8**	136	67	32	2245	70.14	**70**	2240
18	18	162	9.00	**9**	162	68	32	2312	72.25	**72**	2304
19	19	181	9.50	**9**	171	69	32	2381	74.39	**74**	2368
20	20	200	10.00	**10**	200	70	32	2450	76.56	**76**	2432
21	21	221	10.50	**10**	210	71	32	2521	78.77	**78**	2496
22	22	242	11.00	**11**	242	72	32	2592	81.00	**81**	2592
23	23	265	11.50	**11**	253	73	32	2665	83.27	**83**	2656
24	24	288	12.00	**12**	288	74	32	2738	85.56	**85**	2720
25	25	313	12.50	**12**	300	75	32	2813	87.89	**87**	2784
26	26	338	13.00	**13**	338	76	32	2888	90.25	**90**	2880
27	27	365	13.50	**13**	351	77	32	2965	92.64	**92**	2944
28	28	392	14.00	**14**	392	78	32	3042	95.06	**95**	3040
29	29	421	14.50	**14**	406	79	32	3121	97.52	**97**	3104
30	30	450	15.00	**15**	450	80	32	3200	100.00	**100**	3200
31	31	481	15.50	**15**	465	81	32	3281	102.52	**102**	3264
32	32	512	16.00	**16**	512	82	32	3362	105.06	**105**	3360
33	32	545	17.02	**17**	544	83	32	3445	107.64	**107**	3424
34	32	578	18.06	**18**	576	84	32	3528	110.25	**110**	3520
35	32	613	19.14	**19**	608	85	32	3613	112.89	**112**	3584
36	32	648	20.25	**20**	640	86	32	3698	115.56	**115**	3680
37	32	685	21.39	**21**	672	87	32	3785	118.27	**118**	3776
38	32	722	22.56	**22**	704	88	32	3872	121.00	**121**	3872
39	32	761	23.77	**23**	736	89	32	3961	123.77	**123**	3936
40	32	800	25.00	**25**	800	90	32	4050	126.56	**126**	4032
41	32	841	26.27	**26**	832	91	32	4141	129.39	**129**	4128
42	32	882	27.56	**27**	864	92	32	4232	132.25	**132**	4224
43	32	925	28.89	**28**	896	93	32	4325	135.14	**135**	4320
44	32	968	30.25	**30**	960	94	32	4418	138.06	**138**	4416
45	32	1013	31.64	**31**	992	95	32	4513	141.02	**141**	4512
46	32	1058	33.06	**33**	1056	96	32	4608	144.00	**144**	4608
47	32	1105	34.52	**34**	1088	97	32	4705	147.02	**147**	4704
48	32	1152	36.00	**36**	1152	98	32	4802	150.06	**150**	4800
49	32	1201	37.52	**37**	1184	99	32	4901	153.14	**153**	4896
50	32	1250	39.06	**39**	1248	100	32	5000	156.25	**156**	4992

4.2.2 주간 소비전력량 측정방법(프린터 기능이 있는 복합기)

단계	단계의 초기상태	측정순서	기록 (단계의 종료시)	측정되는 상태	측정 시간
1	오프모드	· 기기를 계측기에 접속한다. · 계측기의 눈금을 0에 맞추고 5분이상 대기한다.	오프모드 소비전력량 Testing Interval Time	오프모드	5분 이상
2	오프모드	· 기기 스위치를 넣는다. · 기기가 준비모드에 들어간 것을 나타날 때까지 기다린다.	-	-	다양함
3	준비모드	· 출력화상이 적어도 1개 이상 있는 작업을 인쇄하지만 작업표에 따라 작업을 1개만 실행한다. · 기기가 최종 슬립모드에 들어간 것을 계측기가 나타낼 때까지 대기한다.	Active 0 time (1장의 용지가 기기에서 배출될 때까지의 시간) 슬립모드 이행시간	-	다양함
4	슬립모드	· 계측기의 눈금을 0으로 맞춘다. · 1시간 대기한다.	슬립모드 소비전력량	슬립모드	60분
5	슬립모드	· 계측기와 시간측정장치의 눈금을 0으로 맞춘다. · 작업표에 따라 작업을 1개 인쇄한다. · 시간측정장치가 15분 경과한 것을 나타낼 때까지 대기한다.	작업1 소비전력량 Active 1 time (1장의 용지가 기기에서 배출될 때까지의 시간)	복귀모드, 온모드, 준비모드, 슬립모드	15분
6	준비 또는 기타 모드	· 단계 5를 되풀이한다.	작업2 소비전력량 Active 2 time (1장의 용지가 기기에서 배출될 때까지의 시간)	복귀모드, 온모드, 준비모드, 슬립모드	15분
7	준비 또는 기타 모드	· 단계 5를 되풀이한다 (동작시간의 측정 없음).	작업3 소비전력량	복귀모드, 온모드, 준비모드, 슬립모드	15분
8	준비 또는 기타 모드	· 단계 5를 되풀이한다 (동작시간의 측정 없음).	작업4 소비전력량	복귀모드, 온모드, 준비모드, 슬립모드	15분
9	준비 또는 기타 모드	· 계측기와 시간측정장치의 눈금을 0으로 맞춘다. · 기기가 최종 슬립모드에 들어가는 것을 계측기/또는 기기가 나타낼 때까지 대기한다.	최종 시간 (최종작업 시작이후 15분 후부터 최종 슬립모드에 들어갈 때까지의 시간) 최종 소비전력량	준비모드, 슬립모드 -	다양함

(주) 측정순서에 관한 주의사항

단계 1 : 측정오차를 줄이기 위해 오프모드의 측정시간을 연장해도 좋다. 오프모드소비전력은 주간소비전력량 계산에는 사용되지 않는다.

단계 2 : 기기에 준비모드 indicator가 장착되어 있지 않은 경우, 소비전력 값이 준비모드 수준으로 안정될 때까지 기다린다.

단계 3 : 1장째의 용지가 제품에서 배출될 때까지의 시간을 기록한 후 나머지 작업을 중지해도 좋다.

단계 5 : 작업이 시작할 때부터 계측해서 15분으로 한다. 기기는 계측기와 시간측정장치의 눈금을 0으로 맞추는 5초 이내에 소비전력의 증가를 나타내야 한다. 이를 확실하게 하기 위해서 눈금을 0으로 맞추기 전의 인쇄시작을 검토한다.

단계 6 : 슬립모드로부터 준비모도에의 이행 지연시간이 극히 미미한 기기는 단계

6~8을 슬립모드에서 시작해도 좋다.

단계 9 : 기기에 복수의 슬립모드가 장착되어 있을 경우에는 최후의 슬립모드를 제외한 모든 슬립모드가 최종시간에 포함되지만, 슬립모드가 1개밖에 없을 경우에는 최종시간에 슬립모드는 포함되지 않는다.

4.2.3 주간 소비전력량 측정방법 (프린터 기능이 없는 복합기)

단계	단계의 초기상태	측정순서	기록 (단계의 종료시)	측정되는 상태	측정 시간
1	오프모드	· 기기를 계측기에 접속한다. · 계측기의 눈금을 0에 맞추고 5분이상 대기한다.	오프모드 소비전력량 Testing Interval Time	오프모드	5분 이상
2	오프모드	· 기기 스위치를 넣는다. · 기기가 준비모드에 들어간 것을 나타날 때까지 기다린다.	-	-	다양함
3	준비모드	· 출력화상이 적어도 1개 이상 있는 작업을 인쇄하지만 작업표에 따라 작업을 1개만 실행한다. · 기기가 최종 슬립모드에 들어간 것을 계측기가 나타낼 때까지 대기한다.	Active 0 time (1장의 용지가 기기에서 배출될 때까지의 시간) 슬립모드 이행시간	-	다양함
4	슬립모드	· 계측기의 눈금을 0으로 맞춘다. · 1시간 대기한다. · 1시간 경과 이전에 기기가 오프모드 상태가 되는 경우에는 슬립모드 시간과 소비전력량을 기록한다. · 이 경우에도 단계 5로 이동하기 전에 1시간 대기한다.	슬립모드 소비전력량 Testing Interval Time(슬립모드 시간)	슬립모드	60분
5	슬립모드	· 계측기와 시간측정장치의 눈금을 0으로 맞춘다. · 작업표에 따라 작업(복사)을 1개 실행한다. · 시간측정장치가 15분 경과한 것을 나타낼 때까지 대기한다.	작업1 소비전력량 Active 1 time (1장의 용지가 기기에서 배출될 때까지의 시간)	복귀모드, 온모드, 준비모드, 슬립모드, 자동오프모드	15분
6	준비 또는 기타 모드	· 단계 5를 되풀이한다.	작업2 소비전력량 Active 2 time (1장의 용지가 기기에서 배출될 때까지의 시간)	복귀모드, 온모드, 준비모드, 슬립모드, 자동오프모드	15분
7	준비 또는 기타 모드	· 단계 5를 되풀이한다 (동작시간의 측정 없음).	작업3 소비전력량	복귀모드, 온모드, 준비모드, 슬립모드, 자동오프모드	15분
8	준비 또는 기타 모드	· 단계 5를 되풀이한다 (동작시간의 측정 없음).	작업4 소비전력량	복귀모드, 온모드, 준비모드, 슬립모드, 자동오프모드	15분

9	준비 또는 기타 모드	· 계측기와 시간측정장치의 눈금을 0으로 맞춘다. · 기기가 자동오프모드에 들어가는 것을 계측기/또는 기기가 나타낼 때까지 대기한다.	최종 소비전력량 최종 시간 (작업4 시작이후 15분후부터 자동오프모드에 들어갈 때까지의 시간)	준비모드, 슬립모드	다양함
10	자동 오프모드	· 계측기의 눈금을 0에 맞춘다. · 시험시간이 종료할 때까지 기다린다 (5분이상)	자동오프모드 소비전력량	자동 오프모드	5분 이상

(주) 측정순서에 관한 주의사항

단계 1 : 측정오차를 줄이기 위해 오프모드의 측정시간을 연장해도 좋다. 오프모드소비전력은 주간소비전력량 계산에는 사용되지 않는다.

단계 2 : 기기에 준비모드 indicator가 장착되어 있지 않은 경우, 소비전력 값이 준비모드 수준으로 안정될 때까지 기다린다.

단계 3 : 1장째의 용지가 제품에서 배출될 때까지의 시간을 기록한 후 나머지 작업을 중지해도 좋다.

단계 4 : 이 시간내에 기기의 스위치가 오프모드가 되는 경우에는 그 시점의 슬립모드 소비전력량과 그 시간을 기록한다. 단계 5를 시작하기 전에 최종 슬립모드에 들어간 이후 1시간이 경과될 때까지 대기한다. 슬립모드 소비전력량은 주간소비전력량 계산에 사용되지 않는다. 또한 기기가 1시간 이내에 자동오프모드에 들어갈 수 있는 것에 유의한다.

단계 5 : 작업이 시작할 때부터 계측해서 15분으로 한다. 제품은 본 시험방법에서 평가하기 위하여 작업표에서 요구하는 작업을 15분의 작업 간격 이내에 종료해야 한다.

단계 6 : 슬립모드로부터 준비모도에의 이행 지연시간이 극히 미미한 기기는 단계 6~8을 슬립모드 또는 자동오프모드에서 시작해도 좋다.

단계 9 : 단계 9의 시작 전에 기기가 이미 자동오프모드에 들어간 경우에는 최종 소비전력량과 최종시간의 값이 0이다.

단계 10 : 정확도를 높이기 위해 자동오프모드 시간을 연장해도 좋다.

4.2.4 슬립모드 소비전력 측정방법

(a) 측정장비 및 기기를 전압이 걸린 전원라인에 접속한 후 스위치를 끊고 적어도 1시간이상 실내조건에서 안정시킨다.

(b) 기기의 스위치를 넣고 워밍업을 한다.

(c) 사용의 정상상태에서 프린터를 A4종으로 1부한 후 슬립모드가 규정된 시간이내에 작동하는지 시간을 측정한다.

(d) 슬립모드 5분 경과 후 부터 1시간 소비전력량을 측정하여 슬립모드에서의 평균소비전력을 구한다.

4.2.5 오프모드 소비전력 측정방법

전원버튼 또는 리모컨을 이용해 제품을 오프모드로 전환 시킨 후, KS C IEC 62301에 따라 오프모드 소비전력을 측정한다.

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO2배출량, 연간에너지비용환산기준	불합격 허용개수
복합기	2	주간 소비전력량 (잉크젯 제외)	-	0
		슬립모드 소비전력	-	
		슬립모드 이행시간	-	
		오프모드 소비전력	-	
		연간소비전력량 (잉크젯 제외)	주간소비전력량(kWh) × 52 × 0.2	
		연간 CO_2 배출량 (잉크젯 제외)	연간소비전력량(kWh) × 0.425	
		연간에너지비용 (잉크젯 제외)	연간소비전력량(kWh) × 160	
		소비효율등급 (잉크젯 제외)	-	

6. 최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준

6.1 최저소비효율기준

6.1.1 최대소비전력량기준

1) 주간 최대소비전력량(TEC) 기준

제품형식	인쇄기술	인쇄속도(s)* [ipm]	주간 최대소비전력량 [kWh/주]
표준형식	전자사진(흑백) 감열(흑백) 염료승화(흑백) 열전사(흑백)	s ≤ 5	0.336
		5 < s ≤ 30	(s x 0.0588) + 0.042
		30 < s ≤ 50	(s x 0.0924) - 0.966
		50 < s ≤ 80	(s x 0.21) - 6.846
		s > 80	(s x 0.504) - 30.366
	전자사진(칼라) 염료승화(칼라) 열전사(칼라) 고체잉크(칼라)	s ≤ 10	1.02
		10 < s ≤ 15	(s x 0.068) + 0.34
		15 < s ≤ 30	(s x 0.0884) + 0.034
		30 < s ≤ 70	(s x 0.136) - 1.394
		70 < s ≤ 80	(s x 0.476) - 25.194
		s > 80	(s x 0.51) - 27.914

※ 인쇄속도는 흑백 단면 인쇄시의 속도를 기준으로함

※ A3 용지 인쇄가 가능한 경우 주간 최대소비전력량 기준에 0.3 kWh/week을 추가함

<TEC 계산식>

주간 소비전력량(TEC) = (1일 소비전력량 × 5) + (슬립모드 또는 자동오프모드 소비전력 × 48)

* (4.2.1 TEC 산출방법 참고)

2) 슬립 및 오프모드 최대 소비전력 기준

제품형식	인쇄기술	슬립모드 최대 소비전력(W)		오프모드 최대 소비전력(W)
		일반 제품	네트워크 제품	
표준형식	잉크젯 (흑백, 칼라)	1.1	2.6	0.3

* (네트워크 제품) 네트워크 기능(Bluetooth/Ethernet/USB/IEEE 488, 1284, 1398 Centronics/RS232/802.11/IrDA/기타)이 있는 제품을 말한다.

<슬립모드 소비전력 추가 허용치>

추가장치	내용	추가 허용치 (W)
무선 핸드셋	무선 핸드셋과 통신 할 수 있는 이미징 장비의 기능. 제품이 취급하도록 설계된 무선 핸드셋 수에 관계없이 한 번만 적용	0.8
메모리	데이터 저장을 위해 이미징 장비에서 사용할 수 있는 내부 용량에 적용	0.5/GB
Power Supply	10 W 이상의 명판 출력 전력 (POUT)으로 Inkjet 기술을 사용하는 우편물 기계 및 표준 형식 제품의 내부 및 외부 전원 공급 장치 모두에 적용	0.02 x (POUT - 10.0)
터치 패널 디스플레이	단색 및 컬러 터치 패널 디스플레이 모두에 적용	0.2
내부 디스크 드라이브	하드 디스크 및 솔리드 스테이트 드라이브를 포함한 모든 고용량 스토리지 제품에 적용	0.15
팩스모뎀	-	0.2

3) 슬립모드 이행시간 기준

제품형식	인쇄기술	인쇄속도(s) [ipm]	슬립모드 이행시간
표준형식	감열, 염료승화, 전자사진, 열전사, 고체잉크, 잉크젯	$0 \leq s \leq 10$	15분 이내
		$10 < s \leq 20$	30분 이내
		$s > 20$	60분 이내

※ 제품 출하시 초기 설정값을 기준으로 함.

4) 복합기의 모델 관리 : 인쇄 속도가 같은 경우 시리즈 단위로 모델 신고가 가능하나, 시리즈 모델중 소비전력량이 가장 많은 모델을 기준으로 신고하여야 한다.

6.2 소비효율등급부여기준

6.2.1 소비효율등급부여지표

주간 최대소비전력량(TEC) 기준을 적용하는 감열, 염료승화, 전자사진, 열전사, 고체잉크 방식의 복합기 모델의 주간소비전력량[kWh]과 해당 모델의 주간 최대소비전력량[kWh]의 비를 소비효율등급부여지표로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{주간소비전력량[kWh/주]}}{\text{주간 최대소비전력량[kWh/주]}}$$

6.2.2 소비효율등급부여기준

1) TEC 칼라

R	등 급
R ≤ 0.30	1
0.30 < R ≤ 0.45	2
0.45 < R ≤ 0.68	3
0.68 < R ≤ 0.85	4
0.85 < R ≤ 1.00	5

2) TEC 흑백

R	등 급
R ≤ 0.30	1
0.3 < R ≤ 0.55	2
0.55 < R ≤ 0.8	3
0.8 < R ≤ 0.9	4
0.9 < R ≤ 1.00	5

1. 적용범위

KS K 0891의 규정에 의한 섬유제품의 건조, 구김 제거, 탈취 기능을 구현할 수 있는 의류관리기에 한 한다.
다만, 다음의 것은 여기에 포함하지 않는다.

a) 구김 제거, 탈취 기능을 동시에 가지지 않는 것
b) 의류관리기 내부 습기를 응축수로 회수하는 기능이 없는 것
c) 사용자가 직접 조립하여 사용하거나 분해·휴대할 수 있는 것

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS K 0891 의류관리기 성능 시험방법
KS C IEC 61121 가정용 회전식 건조기의 성능 측정방법
KS C IEC 60456 가정용 전기세탁기의 성능 측정방법
KS K ISO 139 텍스타일-컨디셔닝과 시험을 위한 표준상태
KS K 0552 천의 방추도 시험방법:외관법
ISO 9867:2022 Textiles-Evaluation of the wrinkle recovery of fabrics-Appearance method
KS K ISO 105-F01 텍스타일-염색 견뢰도 시험-제F01부:모 첨부포 규격

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

a) 의류관리기
화학적, 전기적, 기계적 방법을 사용하여 의류에 베어 있는 냄새나 생성된 구김을 제거하는 기기로서 부가적으로 건조 기능을 포함한다. 단, 이 규격에서 건조 기능이라 함은 구김 제거 및 탈취를 구현하는 프로그램에 포함된 부가적 기능에 한하며 세탁 직후의 젖은 세탁물에 대한 별도의 건조 기능은 포함하지 않는다.

b) 표준 프로그램
사용 설명서에서 일반적인 가정에서의 사용을 위해 권장하는 가장 기본적인 프로그램으로서 구김 제거, 탈취 기능을 구현하는 일련의 작동이 멈출 때를 1 사이클(Cycle)로 본다.

c) 전처리
시험 전 시험부하를 정상 상태로 하기 위해 연속하여 세탁, 헹굼, 탈수, 건조 시키는 것으로서 KS K 0891에 따른다.

d) 컨디셔닝
질량 보정용 의류에 균일한 시험조건을 부여하기 위한 처리로서 KS K 0891에 따른다.

e) 시험 부하
KS C IEC 60456에 따른 남성용 셔츠

f) 정격 용량
제조자가 표준 프로그램에서 처리할 수 있다고 선언한 시험 부하의 최대 매수, 단 의류관리기의 Door에 위치하는 시험 부하는 제외

4. 시험

4.1 시험조건

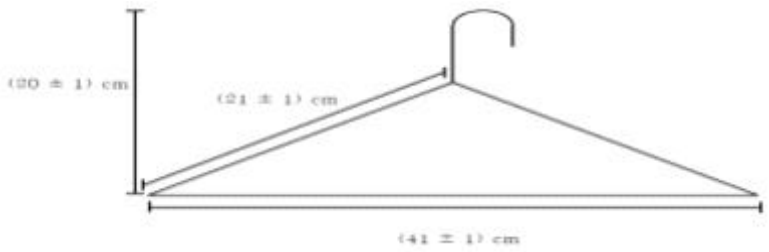
4.1.1 일반조건
의류관리기는 설명서와 함께 제공되어야 하며, 측정을 시작하기 앞서 올바르게 동작하는지 시운전을 시행해 점검해야한다. 시운전 후 의류관리기 문을 열고 시험실 온습도 조건에서 5시간 이상 의류관리기를 방치한 후 다음 시험을 진행하여야 한다.

4.1.2 전기공급
정격 주파수는 60Hz±1%로 조절해야 하며, 정격 전압은 단상 교류 220V±2%로 조절해야 한다.

4.1.3 공급수
물의 공급 온도는(20±2)℃로 한다.

4.1.4 시험 환경
시험은 주위 온도 (23±2)℃, 상대 습도 (55±5)%로 유지하는 장소에서 실시한다. 주위 온도 및 주위 상대습도는 시험 대상 의류관리기 근처에서 측정하여야 한다.

4.1.5 시험 부하
KS C IEC 60456에 규정된 합성/혼합직물 기본 세탁부하 중 남성 셔츠를 사용한다. 시험 시 정격 용량에 해당하는 매수를 제조사에서 제공하는 옷걸이에 걸어 정해진 위치에 투입한다.
다만, 제조사가 제공하는 옷걸이가 없을 경우 아래 요구사항에 만족하는 옷걸이를 사용한다.



또한, 제조사에서 지정한 의류 투입 위치가 없을 경우 의류 거치대의 정 중앙에 1매, 나머지는 중앙에서부터 양쪽 끝까지 동일한 간격으로 투입한다. 이때 양쪽 끝에 위치하는 부하가 의류관리기 내벽과 동일한 간격을 유지하도록 위치를 설정한다.

4.1.6 시험 코스
시험 코스는 에너지효율 시험 시 사용하는 의류관리기의 동작 프로그램으로 표준 프로그램을 의미하며 출고 시 기본 세팅 프로그램(Default)으로 한다. 정해진 코스 외 기타 부가기능은 선택하지 않으며 작동이 멈춘 후 보관기능 등은 프로그램에 포함하지 않는다.
단, 기본 세팅 프로그램이 없는 제품의 경우 표준, Standard, Normal, Auto 프로그램으로 시험하며 적합한 프로그램이 없는 경우 가장 유사한 것을 적용 한다.
시험 코스는 성적서에 기재하여야 한다.

4.2 성능시험 측정방법

성능 시험은 전술한 시험조건 하에서 시험하며 구김제거 성능, 탈취성능, 소비전력량, 대기전력에 대하여 수행한다.

4.2.1. 구김제거 성능 시험 방법

4.2.1.1 시험 재료 및 장치

a) 평가용 표준직물

아래 표의 내용에 적합한 것을 사용한다.

혼용율(%)		폴리에스터(65±5)/면(35±5)
조직		평직
단위면적당 질량(g/m^2)		155±10
번수 (yarn count in Nm)	경사	34±1
	위사	34±1
밀도 (thread count in cm)	경사	24±1
	위사	25±1
비고) 단위면적당 질량, 번수, 밀도 항목 중 두 가지 항목이 기준에 적합하면 사용이 가능하다.		

시험편으로 사용하기 전 KS C IEC 60456에 명시되어 있는 기준세탁기를 이용하여 60 ℃ 이지케어 직물 세탁 프로그램을 사용하여 5번 연속 세탁하고 24시간 동안 자연건조 한다.

건조한 표준직물은 전기다리미로 온도 (120~130) ℃ 정도 에서 다림질하여 구김을 제거한다.

시험편은 준비된 표준직물의 가장자리로부터 약 150 mm 이상 떨어진 안쪽에서 채취하여야 한다.

시험편의 크기는 동일한 경사 및 위사가 포함되지 않도록 하여 (15×28) cm 의 크기로 3매를 채취하되 경사방향이 길게 되도록 한다. 시험편은 시험 전에 8시간 이상 시험 환경에서 방치한다.

b) 방추도 시험기

KS K 0552에 규정된 것으로 원단에 일정한 형태의 구김을 부여할 수 있는 장치

c) 구김 판정 표준판

KS K 0552에 규정된 것으로서 구김 정도를 표본으로 만들어 등급을 정해 놓은 표준판

d) 구김 판정대 및 조명 장치

KS K 0552에 규정된 것

4.2.1.2 시험 절차

a) 방추도 시험기의 플랜지(flange)를 위로 올리고 고정핀으로 윗부분에 고정시킨다.

b) 방추도 시험기의 상부 플랜지 둘레에 시험편의 한쪽 긴 가장자리에 표면이 바깥으로 되게 둘러 싸고 스프링과 클램프로 고정시킨 다음 시험편의 다른 쪽 끝을 가지런히 한다.

c) 시험편의 다른 긴 가장자리를 하부 플랜지에 b)와 같은 방법으로 고정시킨다.

d) 시험편이 상부와 하부 플랜지 사이에서 휘어짐 없이 평평하게 놓이도록 시험편을 아래로 당겨서 조절한다.

e) 고정핀을 풀고 상부 플랜지를 정지할 때까지 한 손으로 가만히 내린다.

f) 즉시 질량이 3,500g인 하중을 상부 플랜지 위에 얹고 시간을 기록한다.

g) 20 분이 지난 다음 하중을 제거하고 스프링과 클램프를 푼 다음 상부 플랜지를 위로 올리고 구김에 변형이 생기지 않도록 조심하여 시험편을 꺼낸다.

h) 시험편을 꺼낸 즉시 긴 방향이 수직이 되게 하여 3명의 판정자가 구김 판정용 표준판을 이용해 구김을 판정을 한다. 이것을 시험 전 구김 등급으로 한다. 시험 전 구김 등급은 1.5급 이하가 되어야 한다.

i) 시험편을 시험 부하의 앞면 중앙에 긴 방향이 수직이 되도록 부착한다. 이때 시험편에 장력이 가해지지 않도록 주의하며 위쪽 양 모서리를 옷핀 등을 이용하여 고정한다.
시험편을 부착하는 시험 부하의 경우 3회 반복 시험 시 순서대로 정중앙, 가장 왼쪽, 가장 오른쪽 시험 부하 순으로 한다.

j) 시험편이 부착된 시험 부하를 포함하여 정격 용량에 해당하는 시험부하를 의류관리기에 투입한 뒤 시험 코스를 작동시킨다. 시험 전 구김 등급을 판정한 뒤 여기까지의 과정은 10분 이내로 수행한다.

k) 시험 코스 동작이 완료되면 시험편을 꺼내어 3명의 판정자가 즉시 구김을 판정한다. 이것을 시험 후 구김 등급으로 한다.

l) 3명의 판정자가 3회 반복 하여 평가한 총 9개 판정 결과의 평균값을 시험 전, 시험 후 각각 소수 첫째 자리까지 나타내며 단위는 [급]으로 한다. 판정은 반급 단위로 할 수 있다.

m) 시험 후 구김 등급은 2.5급 이상이 되어야 한다.

4.2.2 탈취 성능 시험 방법

4.2.2.1 시험 재료 및 장치

a) 냄새 흡착용 표준직물

KS K ISO 105-F01 따른 모 첨부포를 사용한다.

시험편으로 사용하기 위해 (15×15) cm 크기로 잘라 12매를 준비한다. 시험 중 올 풀림 방지를 위하여 가장자리 안쪽으로 약 0.5 cm 지점에 면 또는 폴리에스터-면 코어 재봉사를 이용하여 박음질 재봉 한다.

시험편은 시험 전에 8시간 이상 시험 환경에서 방치한다. 이때 시험 환경은 결과에 영향을 미치지 않도록 오염되어 있지 않아야 한다.

b) 시약 및 증류수
- 이소발레릭 애시드(Isovaleric acid) : 냄새원으로서 순도 99 % 이상일 것
- 4-에테닐피리딘(4-ethenylpyridine) : 냄새원으로서 순도 99 % 이상일 것
- 염화메틸렌(mythylenechloride) : 순도 99.5 % 이상일 것
- 질소(N_2) : 순도 99 % 이상일 것
- 증류수 : KS M ISO 3696 3등급 이상일 것

c) 마이크로 실린지(micro syringe)
100 μL 용량의 것

d) 테들러백(Tedlar bag)
3 L, 5 L 크기로 PVF(polyvinylfluoride) 재질로 만들어 졌으며 주입구가 있는 것. 테프론백(Fluorine contained resin bag)으로 대체 사용 가능

e) 냄새 흡착 장치
유리병과 유리병을 밀폐할 수 있는 뚜껑으로 이루어져 있는 것. 냄새가스 주입구와 공기순환용 팬이 있어야 함. 시험 진행을 위하여 2대가 필요함
- 유리병 : 내부 크기 (10.0±0.5) L
  높이 (300±10) mm
  반지름 (100±2) mm
- 공기 순환용 팬 : 모터가 팬과 연결되어 있어서 (300±20) r/min으로 속도 조절이 가능할 것

f) 냄새 흡착용 시험편 거치대
냄새 흡착용 시험편 2매를 동시에 걸어 냄새 흡착 장치 내부에 설치 할 수 있을 것. 스테인리스 재질의 직경 3~4 mm 프레임으로 구성된 구조물로 가로, 세로, 높이가 각각 (165±5) mm, (100±5) mm, (165±5) mm 크기 또는 유사한 것으로 공기 순환이 원활한 것. 시험 진행을 위하여 2개가 필요함

g) 펌프
일정한 유량으로 설정한 용량의 가스를 공급하고 채취할 수 있는 것

h) 흡착제 튜브
최소한 200 mg의 Tenax TA 흡착제(입자크기 0.18~0.25 mm, 60~80 mesh)가 충전된 스테일리스강 또는 유리로 제작된 흡착관으로 외경 6 mm, 내경 5 mm, 길이 90 mm이며 마개가 포함된 것

i) 열탈착 장치
흡수관의 2단계 열탈착 및 탈착된 증기를 비활성 가스 흐름을 통해 기체크로마트그래피로 전달하기 위한 열탈착 장치, 탈착 온도와 시간은 조정할 수 있고, 운반가스 유량도 마찬가지이다. 퍼지가스(purge gas)에 함유된 탈착 시료는 가열된 수송관을 통해 기체 크로마트그래프의 분리용 컬럼으로 들어간다.

j) 기체 크로마토그래프(GC)의 분리용 칼럼
용융 실리카 모세관 컬럼, 길이 60 m, 내경 0.25 mm, 코팅 두께 1.00 μm, 비극성 칼럼 또는 이와 동등한 것.

k) 기체 크로마토그래피-질량 분석기 시스템(GC/MS)
컴퓨터화된 제어부와 데어터의 수집 및 처리 시스템을 갖춘 것. 이 시스템은 단일 이온 모니터

링(single ion monitoring, SIM) 검출 모드하에서 크로마토그래피 데이터를 얻기 위해 질량 분석기가 조정될 수 있어야 한다.

4.2.2.2 시험 절차

a) 이소발레릭 애시드는 증류수를 이용하여 2 %로 희석하여 준비한다. 4-에테닐피리딘은 염화메틸렌을 사용하여 2 %로 희석하여 준비한다. 매 시험 시 새로 제조하며 변색, 침전물 등이 생기면 즉시 폐기한다. 사용 중 보관이 필요한 겨우 -20 ℃ 이하에서 갈색 유리병에 담아 밀봉하여 보관한다.

b) 제조된 각 냄새 시약 76 μL를 마이크로 실린지를 이용하여 3.8 L의 질소가 담긴 5 L 테들러백에 넣고 (37.5 ± 2) ℃에서 1시간 동안 방치한다.

c) 준비한 시험편 2매를 냄새 흡착용 원단 거치대의 양쪽 넓은 면에 1매씩 거치한 다음 냄새 흡착장치 유리용기 안에 위치시킨다.

d) 냄새 흡착 장치 뚜껑을 닫고 (300 ± 20) r/min의 속도로 팬을 돌려 공기를 순환시킨다.

e) 냄새 가스 주입구를 통해 b)에서 제조한 가스가 담긴 테들러 백을 최대한 압착하여 냄새 흡착장치의 유리용기 안으로 냄새 가스를 모두 옮긴다. 이때 펌프를 이용하여 유리용기 안의 공기 3.8 L를 미리 유출시킨 뒤 냄새 가스를 옮겨도 무방하다.

f) 2시간 동안 냄새가 시험편에 흡착되도록 그대로 방치한다. 이때 냄새 흡착장치 주변의 온도는 (23±2) ℃ 로 유지시킨다. c)~f) 까지의 과정은 냄새원 별로 각각 동시에 진행한다.

g) 냄새 흡착이 완료된 후 냄새원 별로 1매의 시험편은 즉시 각각 테들러백에 담고 압착시켜 밀봉한다. 펌프를 이용하여 2.5 L의 질소가스를 테들러 백에 주입힌다.

h) (37.5 ± 2) ℃ 항온 챔버에서 2시간 동안 방치하면서 원단으로부터 냄새가 빠져 나오도록 한다.

i) 항온 챔버로부터 테들러백을 꺼내고 이를 즉시 펌프에 연결하여 0.2 L/min의 유량으로 포집된 냄새 2 L를 흡착제 튜브에 흡착시킨다.

j) f) 단계에서 만들어진 냄새원 별 나머지 시험편 1매는 냄새 흡착이 완료된 즉시 시험 부하의 뒷면 중앙에 양옆으로 나란히 부착한다. 이때 시험편에 장력이 가해지지 않도록 주의하며 위쪽 양 모서리를 옷핀 등을 이용하여 고정한다.
시험편을 부착하는 시험 부하의 경우 3회 반복 시험 시 순서대로 정중앙, 가장 왼쪽, 가장 오른쪽 시험 부하 순으로 한다.

k) 시험편이 부착된 시험 부하를 포함하여 정격 용량에 해당하는 시험부하를 의류관리기에 투입한 뒤 시험 코스를 작동시킨다.

l) 시험 코스 동작이 완료되면 시험편을 꺼내어 g)~i)의 과정을 동일하게 반복한다.

m) 준비된 흡착제 튜브를 열탈착 장치에 장착하고 4.2.2.3의 조건에 따라 분석한다. 분석 후 확인된 각 냄새원의 적분된 면적을 얻는다. 검량선을 이용하여 이소발레릭 애시드와 4-에테닐피리딘의 농도를 확인한 후 아래 식에 따라 탈취 성능을 계산한다.

- 검량선 : 이소발레릭 애시드와 4-에테닐피리딘에 대하여 수직축에 각 물질의 피크 면적을 표시하고, 수평축에 각 물질의 질량(ng)을 표시하는 그래프를 그린다.

- 탈취 성능(%) $= \frac{(M_o - M_f)}{M_o} \times 100$

여기에서, M_o : 냄새 흡착 직후 원단에서 채취한 냄새의 농도(ng/L)

M_f : 의류관리기로 처리한 원단에서 채취한 냄새의 농도(ng/L)

n) 각 냄새원 별로 3회 시험의 평균값을 계산하여 정수 자리까지 나타내며 단위는 [%]로 한다.

o) 탈취 성능은 이소발레릭 애시드 95 % 이상, 4-에테닐피리딘 85 % 이상이어야 한다.

4.2.2.3 냄새 농도 분석 조건

a) 열탈착 조건

단, 아래조건 동등이상의 최신화된 조건으로 변경하여 적용 가능하다.

- 탈착온도 : 295 ℃
- 탈착시간 : 10 min
- 탈착기체 : N_2
- 탈착기체유량 : 20 mL/min
- 농축 트랩 농축온도 : -30 ℃
- 농축 트랩 탈착온도 : 280 ℃
- 이송관 온도 : 250 ℃
- 분할비 : 시료 채취관과 농축트랩, 농축트랩과 기체 크로마토그래프 주입구 사이의 2단계 분할비의 곱이 약 10:1이 되도록 한다.

b) 기체 크로마트그래프(GC) 작동 조건 설정

단, 아래조건 동등이상의 최신화된 조건으로 변경하여 적용 가능하다.

- 이동가스 : 헬륨
- 컬럼 온도는 최소 35 ℃에서 5 min 유지하고, 0.5 ℃/min의 속도로 60 ℃까지 승온한다. 그 상태에서 5 min 유지한 뒤 1 ℃/min의 속도로 100 ℃까지 승온하여 다시 5 min 유지한다. 마지막으로 10 ℃/min의 속도로 280 ℃까지 승온하여 20 min 유지한다.

c) 질량 분석기(MS)

단, 아래조건 동등이상의 최신화된 조건으로 변경하여 적용 가능하다.

- 분리모드 : 선택이온검출기(SIM)
- 스캔범위 : 이소발레릭 애시드 선택이온 : m/z 41, 60
  4-에테닐피리딘 선택이온 : m/z 78, 105
- 이온화 온도 : 230 ℃
- 이온검출기 : 전자충격이온화법(EI)

4.2.3 소비전력량 시험 방법

a) 소비전력량은 전술한 시험 조건 하에서 정격 용량에 해당하는 컨디셔닝된 시험 부하를 투입하고 진행한다.

b) 시험 코스 1 사이클이 완전히 끝날 때 까지 전기적 에너지의 소비전력 누계치를 측정하며 단위는 [Wh]로 표시한다.

c) 소비전력량은 소수 첫째 자리까지 나타낸다.

d) 시험은 총 3회 반복하여, 그 평균을 시험성적서에 기입한다.

e) 구김제거성능 및 탈취성능, 소비전력량 시험을 동시에 진행한다.

f) 각 시험 종료 후 의류관리기 문을 열고 시험실 온습도 조건에서 5시간 이상 의류관리기를 방치한 후 다음 시험을 진행하여야 한다.

4.2.4 대기전력 측정 시험

대기전력 측정은 KS C IEC 62301에 따른다.

4.3 시험결과의 기록

시험 결과는 다음의 표로 기록한다.

시료	구 분	시험결과			
		1	2	3	평균
1	소비전력량(Wh)				
	대기전력(W)				
	탈취 성능 (이소발레릭애시드)(%)				
	탈취 성능 (4-에테닐피리딘)(%)				
	구김 제거 성능(급)				
2	소비전력량(Wh)				
	대기전력(W)				
	탈취 성능 (이소발레릭애시드)(%)				
	탈취 성능 (4-에테닐피리딘)(%)				
	구김 제거 성능(급)				
평균	소비전력량(Wh)				
	대기전력(W)				
	탈취 성능 (이소발레릭애시드)(%)				
	탈취 성능 (4-에테닐피리딘)(%)				
	구김 제거 성능(급)				

5. 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

5.1 소비효율 측정항목, 에너지비용 등

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO2배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용 개수
의류 관리기	2	1회 사용시 소비전력량 대기전력 구김 제거 성능 탈취성능(이소발레릭애시드) 탈취성능(4-에테닐피리딘) 1회 사용시 CO2 배출량 연간소비전력량 연간에너지비용	- - 2.5급 이상 95% 이상 85% 이상 1회사용시소비전력량(Wh)×0.425 1회사용시소비전력량(Wh)×144회 연간소비전력량(kWh)×160	0

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최저소비효율기준

6.1 최대소비전력량기준

구 분	1회 사용시 최대 소비전력량(Wh)
	2026년 01월 01일부터
의류관리기	430

6.2 최대 대기전력 기준

오프모드 최대 대기전력(W)	능동대기모드 최대 대기전력(W)
2026년 01월 01일부터	2026년 01월 01일부터
≤1.5	≤2.0

※ 일반제품은 오프모드 대기전력 기준을 적용하고, 네트워크 제품은 오프모드 대기전력 기준과 능동대기모드 대기전력 기준을 모두 적용한다.

6.3 위 표의 용어는 다음과 같다.

일반제품 : 네트워크 기능이 없는 제품

네트워크제품 : 디지털 가전제품, 정보기기 등을 단일 프로토콜로 제어해 각종 제품간의 원격제어 및 정보 공유를 목적으로 만들어진 제품. 네트워크 기능이 옵션인 제품도 네트워크제품으로 본다.

오프모드 : 본체의 전원 스위치를 이용해 전원을 끈 상태 또는 자동오프상태

능동대기모드 : 리모컨 또는 본체의 전원스위치를 이용해 전원을 오프시킨 상태로 주기능을 수행하지 않지만 리모컨이나 내부신호 그리고 추가적으로 음성 혹은 동작 인식기능을 포함한 외부신

호를 통해 다른 모드로 바뀔 수 있거나 네트워크 연결 및 유지를 위한 최소 수준의 데이터를 송수신하고 있는 네트워크 상태.

- 해당기능 : 리모컨, 내부신호, 외부신호에 의해 주기능 활성화(wake on) 가능

52. 비데

1. 적용범위

위생기기의 일종으로 물을 따뜻하게 하여 용변 후 사용자의 항문 또는 국부에 분사하여 세척함을 목적으로 사용되는 기구로서 정격소비전력 3,500W 이하의 온수장치, 세정장치, 전열 변좌 등으로 구성된 전기식 비데에 대하여 규정한다. 다만, 다음의 것은 여기에 포함되지 않는다.

(a) 다른 급탕설비로부터 온수공급을 받는 것
(b) 온수세정장치만 제공하는 것
(c) 전열변좌장치만 제공하는 것
(d) 배터리만 사용하는 것
(e) 이동식 변기용으로 사용되는 것(휴대용)

2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용규격은 명시하지 않는 한 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 62301 : 가정용 전기기기의 대기 전력 측정 방법
KS C IEC 60335-2-84 : 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 – 제2-84부: 화장실용 전기기기의 개별 요구사항
환경표지대상제품 및 인증기준 : EL229 비데
Top Runner Program (Electric Toilet Seats Evaluation Standard Subcommittee, Energy Efficiency Standards Subcommittee of the Advisory Committee for Natural Resources and Energy) : Electric Toilet Seats

3. 용어의 정의

이 규격에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

(a) 전열변좌 : 사람의 피부가 접촉하는 부분이 너무 차갑지 않도록 하기 위하여 변좌 내부에 전열장치를 내장한 것

(b) 온수세정비데 : 용변 후 사용자의 항문 또는 국부에 따뜻한 물을 분사하여 세척하기 위해 전열변좌에 온수세정장치를 조합한 것

(c) 휴대형 : 이동식 변기에 사용되는 것 또는 차량 내부와 같이 특정한 장소에서 사용하기 위한 것

(d) 동작모드 : 온수세정 및 부가기능 등이 정상적으로 작동하는 상태

(e) 전열대기모드 : 비데의 전원이 상용 전원과 연결되고 전열변좌 기능이 켜진 대기상태

(f) 절전모드 : 전원에 접속되어 지속적 동작이 없을 경우 자동으로 전환되거나 절전버튼 또는 스위치를 이용해 변경되는 모드로서 최저의 저전력 상태 (단, 순간가열식을 제외하고 세정수 또는 변좌 가열 기능을 완전히 정지시키는 것은 포함하지 않는다.)

(g) 오프모드 : 전원 버튼 또는 스위치, 리모컨을 이용해 전원을 오프시킨 상태

(h) 자동오프기능 : 전원 버튼 또는 스위치, 리모컨을 이용하지 않고 일정 시간이 지나면 자동으로 오프모드가 되는 기능

(i) 네트워크 : 유·무선통신을 이용하여 외부신호를 통해 정보 공유 또는 전원을 원격으로 차단하는 방식

(j) 프로그램 동작시간 : 세정기능을 1회 동작시킨 후부터 세정을 포함하여 자동 동작 부가기능(건조, 탈취 등)이 완료되기까지의 시간

(k) 순간가열식 : 세정수 또는 변좌를 사용에 적합한 온도로 순간적으로 가열하여 사용하는 방식

4. 시험

4.1 시험조건

(a) 주위온도는 (15.0 ± 1.0) ℃ 이어야 한다.

(b) 상대습도는 (60 ± 15) % 이어야 한다.

(c) 풍속은 0.25 m/s 이하 이어야 한다.

(d) 전기 공급

정격 주파수는 60 Hz ± 1 %로 조절해야 하며, 정격 전압은 단상 교류 220 V ± 1 %로 조절해야 한다.

(e) 공급수는 수돗물을 사용하며, 급수 수온은 (15.0 ± 1.0) ℃로 하고, 공급 수압은 시험이 진행되는 동안 (200 ± 50) kPa을 유지해야 한다.

(f) 시료의 설치 및 동작 조건은 제품 사용설명서 혹은 출하 조건으로 시험한다. 단, 동작 패턴 설정이 가능한 제품의 경우 설정을 해제한다.

(g) 세정수 배출 동작시간 및 자동동작 부가기능(건조 등) 설정은 출하조건으로 하며, 수압은 중간단계로 설정한다. 단, 수압조절단계가 짝수일 경우 중간의 큰 단계로 설정한다.

(h) 변좌 뚜껑이 있는 경우 시험 진행 시 최대로 열린 상태로 시험한다. 단, 착좌센서 해지 시 자동으로 변좌 뚜껑이 닫히는 기기는 제외한다.

(i) 출하 시 자동오프기능이 있는 기기는 시험 전에 자동오프기능을 해제하며, 네트워크 접속이 가능한 기기는 네트워크에 접속을 해제한다.

4.2 소비전력량 시험

4.2.1 시험 준비와 시작

(a) 세정수 기준온도는 37℃로 설정한다. 단, 설정단계를 정확하게 설정하기 어려울 경우 기준보다 높게 설정하며 최고단계가 기준온도보다 낮은 경우 최고단계로 설정한다.

(b) 세정수 기준온도는 노즐 출수부의 밀착 측정 방법으로 세정수의 분사기간 동안 연속 측정하며 평균 온도에서 확인한다.

(c) 세정수 기준 온도로 세정수의 온도를 설정하기 위한 조작부의 설정 온도

또는 단계를 확인한다.

4.2.2 동작모드 소비전력량(Po) 측정

(a) 측정장비 및 기기를 전압이 걸린 전원라인에 접속한 후 전원을 차단하고 적어도 1시간 이상 실내조건에서 안정시킨다.

(b) 비데 전원을 인가하여 변좌온도는 최대로 설정하고, 소비전력이 안정화된 상태에서 소비전력량 측정 시작 후 착좌 센서를 2분간 작동시킨 다음 세정기능을 작동시킨다. 착좌센서가 없는 제품은 소비전력이 안정화된 상태에서 세정기능을 작동시킨다. 이때 절전기능은 제품 출하조건으로 시험하고, 수동절전은 동작시키지 않는다.

(c) 착좌 센서가 동작하여야 변좌나 세정수 온도를 설정온도까지 가열하는 제품은 착좌센서 작동 후 소비전력이 안정화된 상태에서 세정기능을 작동시킨다.

(d) 세정수 배출 및 자동동작 부가기능(건조 등)이 정지되는 것을 확인한 후 착좌센서를 해지한다. 이때 프로그램 동작시간의 최소 측정시간은 60초로 한다. 프로그램 동작시간이 60초 미만일 경우 세정기능을 추가로 작동시킨다. 예를 들어 프로그램 동작시간이 40초인 경우 세정기능을 1회 더 작동시켜 80초를 측정한다. 이때 자동동작 부가기능(건조 등)이 정지되는 것을 확인한 후 세정기능을 작동시킨다.

(e) 착좌센서가 있는 제품은 착좌센서 작동 후부터 프로그램 동작시간 동안의 소비전력량 "Pp"를 측정하고, 프로그램 동작시간을 포함한 1시간의 소비전력량을 측정하여 동작모드에서의 소비전력량 "Po1"을 구한다. 단, 착좌센서가 없는 제품은 세정기능을 작동시킨 후부터 프로그램 동작시간 동안의 소비전력량을 "Pp"로 한다.

(f) 세정수 온도가 기준온도에 부합하지 못하는 경우 세정수 측정온도를 통해 기준온도에서의 보정된 동작모드 소비전력량 "Po"을 구한다.

$$Po = Po1 - (Pp / (Tout - Tin) \times (Tout - 37))$$

Po : 동작모드 소비전력량 (단위 : Wh)
Po1 : 프로그램 동작시간을 포함한 1시간의 소비전력량 (단위 : Wh)
Pp : 프로그램 동작시간 동안의 소비전력량 (단위 : Wh)
Tout : 세정수 측정온도 (단위 : ℃)

Tin : 공급수 온도 (단위 : ℃)

4.2.3 전열대기모드 소비전력량(Ps) 측정

(a) 측정장비 및 기기를 전압이 걸린 전원라인에 접속한 후 전원을 차단하고 적어도 1시간이상 실내조건에서 안정시킨다.

(b) 비데 전원을 인가하여 전열변좌 가열기능이 동작되도록 한다. 이때 변좌 온도가 여러 단계가 있을 경우 가장 높은 온도를 설정한다. 비데가 절전 버튼을 가지고 있는 경우는 최고온도로 설정된 상태에서 절전기능을 실행시킨다.

(c) 전열변좌 온도기능을 켠 후 30분 경과 후로부터 1시간의 소비전력량을 측정하여 전열대기모드에서의 소비전력량 "Ps"을 구한다.

(d) 비데가 절전기능을 가지고 있는 경우는 절전기능이 실행된 상태에서 30분 경과 후로부터 1시간의 소비전력량을 측정하여 전열대기모드에서의 소비전력량 "Ps"을 구한다.

4.2.4 오프모드 소비전력 측정

전원 버튼 또는 스위치, 리모컨을 이용해 제품을 오프모드로 전환 시킨 후, KS C IEC 62301에 따라 오프모드 소비전력을 측정한다.

4.2.5 1일 소비전력량 산출

(a) 1일 소비전력량 "Pday"는 다음의 식에 의해 산출한다(소수점 첫째자리까지 계산한다).

$$Pday = (Po + Ps) \times 12 \ [Wh/일]$$

Po : 동작모드 소비전력량 (단위 : Wh)
Ps : 전열대기모드 소비전력량 (단위 : Wh)

구분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO2 배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
비데	2	동작모드 소비전력량	-	0
		전열대기모드 소비전력량	-	
		오프모드 소비전력	-	
		1일 소비전력량	(동작모드 소비전력량 + 전열대기모드 소비전력량)×12	
		월간소비전력량	1일 소비전력량(Wh)×365÷12	
		1시간소비전력량	1일 소비전력량(Wh)÷24	
		1시간사용시CO_2배출량	1시간 소비전력량(Wh)×0.425	
		연간소비전력량	월간소비전력량(kWh)×12	
		연간에너지비용	연간소비전력량(kWh)×160	
		소비효율등급	-	

(비고) 1. 측정항목의 단위 및 환산기준은 [별표 1의 2] (측정항목의 단위, 환산기준 등)을 적용한다.

6. 최대소비전력량기준 및 소비효율등급 부여기준

6.1 최대소비전력량기준

(단위 : kWh/월)

구 분	최대소비전력량기준
	2026년 1월 1일부터
비데	32

6.2 오프모드 최대 소비전력 기준

오프모드 소비전력	
오프모드 있는 제품	오프모드 없는 제품
≤ 2.0 W	묻지않음

6.3 소비효율등급부여기준

6.3.1 소비효율등급부여지표

해당 모델의 월간소비전력량[kWh]과 최대소비전력량[kWh]의 비를 소비효율 등급부여지표로 함.

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{월간소비전력량[kWh/월]}}{\text{최대소비전력량기준[kWh/월]}}$$

6.3.2 소비효율등급부여기준

R	등 급
$R \leq 0.60$	1
$0.60 < R \leq 0.70$	2
$0.70 < R \leq 0.80$	3
$0.80 < R \leq 0.90$	4
$0.90 < R \leq 1.00$	5